AUTHOR:

HAUSRATH, HANS

TITLE:

...DER DEUTSCHE WALD

PLACE:

LEIPZIG UND BERLIN

DATE:

1914

Master Negative #

91-80349-4

COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES
PRESERVATION DEPARTMENT

BIBLIOGRAPHIC MICROFORM TARGET

Original Material as Filmed - Existing Bibliographic Record

Hausrath, Hans, 1866–

... Der deutsche wald, von prof. dr. Hans Hausrath ... 2. aufl., mit einem bilderanhang und zwei karten. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1914.

2 p. l., 108 p. plates, fold. maps. 18½cm. (Aus natur und geisteswelt ... 153. bdchn.)

1. Forests and forestry—Germany. I. Title.

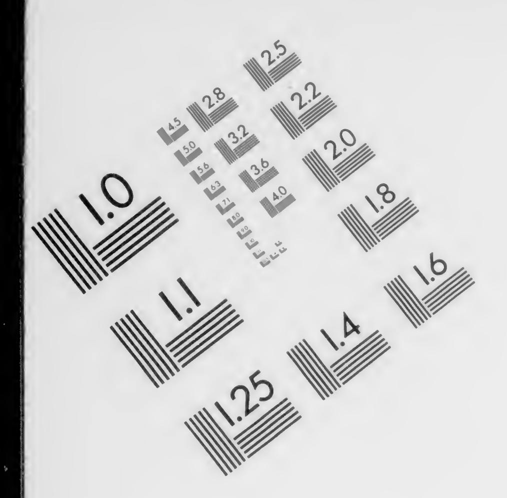
16-17146

Library of Congress SD373.H35
Copyright A—Foreign 14040

Restrictions on Use:

TECHNICAL MICROFORM DATA

FILM SIZE: 35mm REDUCTION RATIO: 11x 2A
IMAGE PLACEMENT: IA (IIA) IB IIB
DATE FILMED: 11/6/91 INITIALS BG
FILMED BY: RESEARCH PUBLICATIONS, INC WOODBRIDGE, CT



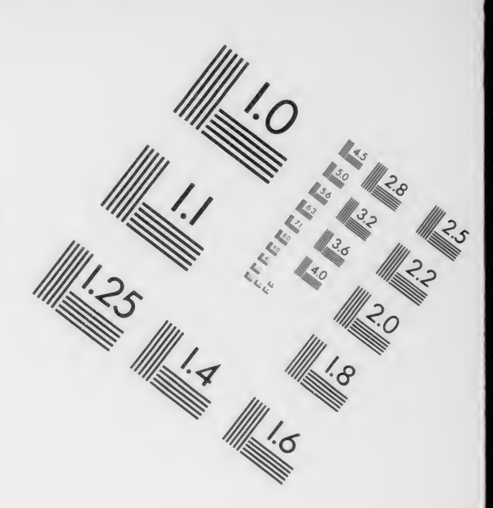


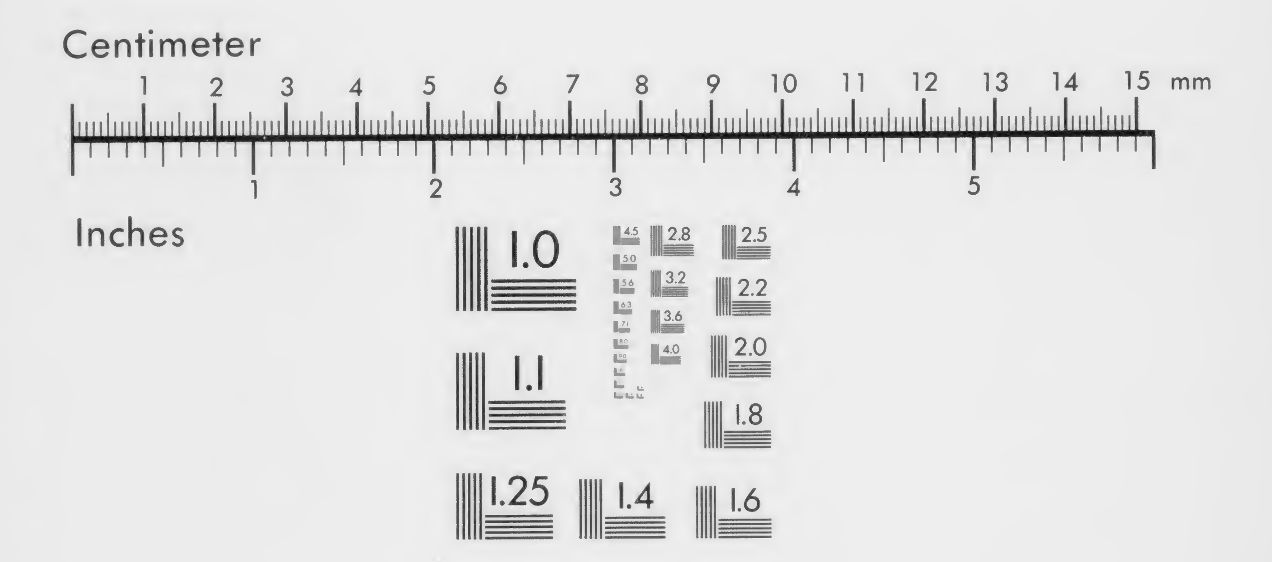
AIIM

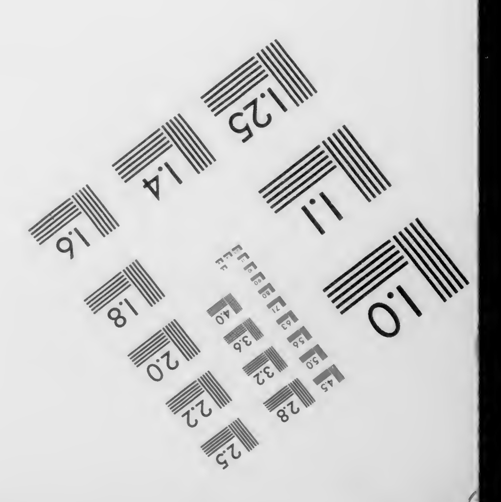
Association for Information and Image Management

1100 Wayne Avenue, Suite 1100
Silver Spring, Maryland 20910

301/587-8202







MANUFACTURED TO AIIM STANDARDS
BY APPLIED IMAGE, INC.

Aus Natur und Geisteswelt
Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen
153. Bändchen

Der deutsche Wald

Von
Prof. Dr. Hans Hausrath
in Karlsruhe

Zweite Auflage
Mit einem Bilderanhang
und zwei Karten



Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1914

Vorwort zur ersten Auflage.

Dies Büchlein soll einen überblick geben über Umfang, Entstehung, Bewirtschaftung und Bedeutung unserer Wälder. Ich habe dabei immer an die geschichtliche Entwickelung anzuknüpfen gesucht, da die bestehenden Verhältnisse sich meist nur aus dieser erklären lassen. Möge es dazu beitragen, die Liebe zum Wald zu fördern.

Selbstverständlich muß eine solche Darstellung sich vielfach auf die Arbeiten anderer stützen. Immer die Quellen anzuführen, war unmöglich, der Fachmann wird sie ja auch so erkennen. Die Literaturangaben zu den einzelnen Kapiteln enthalten daher nur die wichtigsten Werke, aus denen eine gründlichere Belehrung über die einzelnen Fragen geschöpft werden kann.

Heidelberg, im August 1906.

Dr. H. Hausrath.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die freundliche Aufnahme dieser Schrift hat mich bestimmt, keine Änderungen in der Anlage eintreten zu lassen, sondern nur die nach dem heutigen Stande unseres Wissens erforderlichen Berichtigungen und Ergänzungen vorzunehmen.

Karlsruhe, im Januar 1914.

Dr. H. Hausrath.

Inhaltsübersicht.

Seite

Erstes Kapitel. **Die Waldfläche und ihre Veränderungen** 1
Heutiger Stand. Vergleich mit anderen europäischen Staaten. Änderungen im Laufe der Zeiten.

Zweites Kapitel. **Die Holzarten des deutschen Waldes** 11
Die Arten und ihre Ansprüche an: Boden, Klima, Licht, Holzerzeugung, Lebensdauer, Fortpflanzungsweise. Heutige Verteilung. Verbreitung von Laub- und Nadelholz im Mittelalter. Ursachen der Änderungen. Aufgaben der Zukunft. Anbau fremder Holzarten.

Drittes Kapitel. **Die Waldformen** 36
Hochwald, Mittelwald, Niederwald. Die Anfänge einer geregelten Waldwirtschaft. Mittelwald, Bauwald und Niederwald entstehen. Versagen der Mittelwaldwirtschaft. Aufkommen der Schirmschlagform. Vorzüge und Mängel. Kahlschlagform. Rückkehr zu ungleichaltrigen Waldformen. Femelwald und Femelschlagwald.

Viertes Kapitel. **Die geschichtliche Entwickelung des Waldeigentums** 55
Die Reichswaldungen. Schicksal der Markwaldungen. Der moderne Gemeindewald. Entstehung der Staatswaldungen. Erwerbungspolitik des Staates.

Fünftes Kapitel. **Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Walderträge und der Waldarbeit** 66
Geschichte der Waldnutzungen. Heutige Verwendungsweisen des Holzes. Schälwald. Waldfeldbau. Waldweide. Streunutzung. Kleinere Forstnebennutzungen. Der Waldertrag und der Wert des deutschen Waldes. Der Wald als Quelle von Arbeit und Verdienst.

Sechstes Kapitel. **Der indirekte Nutzen des Waldes** 84
Wald und Klima. — Wärme, Luftfeuchtigkeit, Regen, Tau, Gewitter, Hagel, Wind. — Einfluß auf Quellen und Hochwasser. — Erhaltung der Bodenkrume im Gebirge. Schutz gegen Lawinen, Steinschläge. — Dünen. Einfluß auf die Gesundheit.

Siebentes Kapitel. **Zur Pflege der Waldesschönheit** 103
Aufgaben des Eigentümers, des Staates und des Publikums.

Bilderanhang.

Karten.

Erstes Kapitel.

Die Waldfläche und ihre Veränderungen.

Wichtigste Literatur. **Endres**, Forstpolitik. **Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches. Gradmann**, Das mitteleuropäische Landschaftsbild usw. **Geographische Zeitschrift** 1901. **Nehring**, Tundren und Steppen. **Hoops**, Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum. **Wimmer**, Geschichte des deutschen Bodens. **Hausrath**, Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. 1911.

Wer gefragt wird, was der deutschen Landschaft ihre Eigenart verleiht, wird in der Regel den Wald nennen, der unsere Gebirge mit einem grünen Mantel einhüllt, der die Kuppen unserer Hügellandschaften krönt, der als Auenwald unsere großen Ströme weit durch die Niederungen begleitet, der auch große Flächen des Tieflandes bedeckt und kaum irgendeiner Gegend ganz fehlt. Auch in den Liedern und Sagen unseres Volkes spielt bekanntlich der Wald eine hervorragende Rolle. Und doch ist Deutschland durchaus nicht das waldreichste Gebiet unseres Kontinents, geschweige denn der ganzen Erde. Der Osten und Norden Europas sind im allgemeinen reicher, Süden und Westen ärmer an Wald als Deutschland, das mit einer Waldfläche von 13 995 868 Hektar, d. h. 26 % seines Bodens ungefähr in der Mitte steht. Zum Vergleich kann die Tabelle I dienen, die ferner darüber Aufschluß gibt, wieviel Wald auf den Kopf der Bevölkerung kommt. Auch hiernach erscheint Deutschland durchaus nicht sehr waldreich; es bleibt mit einem Viertelhektar auf einen Einwohner sogar erheblich hinter dem Durchschnitt Europas — 0,79 Hektar — zurück. Jenes Urteil, das dem Walde in der Gestaltung des deutschen Landschaftsbildes eine so große Bedeutung beimißt, beruht wohl darauf, daß unser Vaterland meist nur mit den waldarmen Gebieten des südlichen und westlichen Europas verglichen wird, die uns eben immer noch viel besser bekannt sind als z. B. Rußland.

Auch in Deutschland finden wir sehr erhebliche Unterschiede in der Bewaldung. Sehr waldreich sind vor allem die meisten deutschen Mittelgebirge. Stark bewaldet ist ferner der deutsche Anteil des Hochgebirges bis an die Baumgrenze hinauf, über die übrigens auch ein Teil der Höhen unserer Mittelgebirge — Brocken, Riesenge-

birgskamm, Feldberg, Elsässer Belchen und andere — emporragen. Ausgedehnte Waldungen finden wir weiter auf der Oberschwäbisch-Bayerischen und der Fränkischen Hochebene, während der ebene Teil von Unterfranken, die württembergische Neckargegend und das badische Hügelland zwischen Schwarz- und Odenwald nur ein mittleres Bewaldungsprozent aufzuweisen haben. Auch das obere Rheintal zwischen Basel und Darmstadt zeigt noch eine mittlere Bewaldungsdichte, der hessische Rheingau (Rheinhessen) aber ist das waldärmste Gebiet des Deutschen Reiches. Das Bewaldungsprozent sinkt hier auf 4,6 herab. Von der Norddeutschen Tiefebene ist der Westen nur mäßig bewaldet, ja die Nordseeküste sowie Schleswig-Holstein — 6 % — direkt waldarm. An der Ostsee rückt der Wald bekanntlich vielfach bis an die Küste heran, doch bleibt auch der Osten des Tieflandes hinter dem durchschnittlichen Bewaldungsprozent Deutschlands zurück, nur die Mark Brandenburg ist erheblich waldreicher (33,4 %). Übrigens finden sich auch in den anderen östlichen Provinzen Preußens große zusammenhängende Waldmassen, aber die Verteilung ist eine ungleichmäßige, und im ganzen sind nur rund 19 % Forstland. Die Tabelle II gibt eine Übersicht der Bewaldung nach größeren natürlichen Gebietsgruppen.

Das Gedeihen des Waldes ist in unseren geographischen Breiten in erster Linie abhängig von dem Vorhandensein einer genügenden Luftfeuchtigkeit und der von dieser bedingten Höhe der Niederschläge. Beides wird ihm überall in Deutschland zur Genüge geboten. Denn nach den Untersuchungen von Mayr hört der Baumwuchs erst auf, wenn während der Hauptvegetationsperiode — Mai bis mit August — die durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit unter 50 % sinkt, und die Regenmenge während dieser Monate nicht mehr 50 mm erreicht. Anderseits können zu hohe Luftfeuchtigkeit und eine übergroße Niederschlagsmenge das Gedeihen des Waldes verhindern, weil sie auf undurchlässigem Boden die Moorbildung hervorrufen. Da die Niederschlagsmenge mit der Erhebung wächst, ist die zu hohe Luftfeuchtigkeit ein Faktor, der indirekt durch die Begünstigung der Vermoorung und direkt durch große, bis tief in den Sommer hinein liegende Schneemassen die obere Grenze des Baumwuchses im Gebirge mitbedingt. Mächtiger noch wirken auf diese der Wind und die Wärme ein, und zwar ist nach der Ansicht der meisten Forscher der Wind der wichtigere. Seine Wirkung beruht darauf, daß er die Verdunstung gewaltig steigert und so in der Zeit, während der der Boden gefroren ist, die Wurzeln also kein Wasser aufzunehmen vermögen,

das Vertrocknen der von ihm getroffenen Pflanzenteile verursachen kann. Soweit die Pflanzen im Schnee stecken, bleiben sie erhalten, was über die schützende Decke hervorsieht, geht ein. Darum ist auch die Baumgrenze keine gerade, sie folgt nicht streng einer Höhenlinie, sondern in den geschützten Mulden und Tälern steigt der Wald höher hinan als an den dem Wintersturm preisgegebenen Bergwänden.

Mayr hat das Verdienst, die Bedeutung der Temperatur für die Waldgrenze betont zu haben. Maßgebend ist die Temperatur in der Vegetationszeit. Wo die Durchschnittstemperatur der Monate Mai bis August unter 10° sinkt, da löst sich der geschlossene Wald auf, denn die Triebe der Holzpflanzen vermögen nicht mehr genügend auszureifen, sie werden vom ersten Winterfroste getötet, wenigstens soweit sie über die Schneedecke heraussehen. Auch kommt es nicht oder nur sehr selten mehr zur Erzeugung keimfähigen Samens, die natürliche Fortpflanzung und Erhaltung des Waldes ist ausgeschlossen.

Aus der Abhängigkeit von der Sommerwärme erklärt sich leicht, daß die Baumgrenze im Norden beträchtlich niedriger liegt als im Süden. So finden wir sie am Brocken bei 1000 m, im Riesengebirge bei 1170 m, während sie in den Bayerischen Alpen bis 1800 m hinaufsteigt. Im Schwarzwald und den Vogesen liegt heute die Waldgrenze zwischen 1300 und 1400 m, das Zurückweichen des Waldes von den höchsten Kuppen dieser Gebirge beruht aber schwerlich nur auf natürlichen Ursachen, sondern ist wohl lediglich oder doch hauptsächlich eine Folge der durch Jahrhunderte ausgeübten Weidewirtschaft.

Der dem Baumwuchs nachteilige Einfluß heftiger Winde tritt auch an unserer Nordseeküste deutlich hervor, die geringe Bewaldung jener Striche ist mit dadurch veranlaßt. Auf den Nordseeinseln sind Bäume selten, sie vermögen sich nur im Schutze der Dünen und Häuser zu erhalten, und der letzte Wald, den man beim Verlassen der Elbe vom Schiff aus erblickt, zeigt durch die geringe Höhe seiner Stämme und die einseitige, dem Winde abgekehrte Ausbildung seiner Kronen deutlich, wie sehr seine Entwickelung durch die Nordseestürme gehemmt wurde. Durchwandert man einen Wald jener Gegend, von der See herkommend, so sieht man, wie die Bäume am Rande nur wenige Meter hoch sind, während sie nach dem Innenlande zu immer größer werden. Die vorderen Bäume schützen eben die weiter zurückstehenden. Zu der nachteiligen Wirkung des Windes gesellt sich hier übrigens auch die des von ihm weit ins Land mit fortgetragenen Salzwasserstaubes, wie ein Vergleich mit der Ostsee zeigt, deren Küsten-

wälder an einzelnen Stellen ähnliche, wenn auch nicht so schlimme Beeinträchtigungen des Wuchses erkennen lassen, an windgeschützten Orten aber mit den schönsten Deutschlands zu wetteifern vermögen.

Der Boden genügt wohl überall in Deutschland den Ansprüchen des Waldes, wenn wir absehen von den Torfmooren, dann von den kleinen Strecken salzhaltigen Grundes an der Meeresküste und einigen Stellen des Binnenlandes, weiter von den in Bewegung befindlichen Dünen und Flugsandschollen. Sind diese letzteren jedoch der Einwirkung des Windes entzogen, so überziehen sie sich zunächst mit einer dürftigen Grasnarbe, und dann stellt sich eine Strauchvegetation und später der Wald ein. Daß die ausgedehnten Heiden Nordwestdeutschlands früher zum größten Teile mit Wald bedeckt gewesen sind, läßt sich beweisen. Davon zeugen auch die Reste des alten Baumwuchses, die sich überall trotz Mensch und Heideschaf zu erhalten vermocht haben.

Ein Hindernis für das Auftreten geschlossener Wälder bilden endlich zu steile Hänge. Wo die Neigung über 40° hinausgeht, tritt meist schon der nackte Fels zutage, nur auf flacheren Absätzen und in Spalten findet sich so viel Erde, daß einzelne Bäume sich mehr oder minder kümmerlich erhalten können.

Es sind also nur kleine Teile Deutschlands, in denen heute kein Wald zu gedeihen vermöchte. Bliebe der Boden nur etwa 50 Jahre sich selbst überlassen, so würde unser Vaterland ein großer zusammenhängender Wald sein, aus dem gleich Inseln aus dem Ozean nur die höchsten Bergesspitzen, Moore und ähnliche Flächen hervorsehen und den ein schmaler waldarmer Saum längs der Nordseeküste einfassen würde. Wir hätten das Bild, das man sich häufig vom Zustand Deutschlands zur römischen Zeit gemacht hat.

Aber wenn auch die Schilderungen römischer Schriftsteller dieser Annahme zu entsprechen scheinen, mit den tatsächlichen Verhältnissen zu Cäsars und Tacitus' Zeiten stimmt sie nicht überein. Des letzteren Worte: „aut silvis horrida aut paludibus foeda“ (starrend von Wald, reich an Sumpf) dürfen wir nicht allzu wörtlich nehmen. Hier wie bei der Schilderung des germanischen Klimas dürfen wir nicht vergessen, daß die Berichterstatter stammen aus dem milden, hochkultivierten, damals schon sehr waldarmen Süden, daß sie die deutschen Verhältnisse beurteilten vom Standpunkt einer hohen, ja überfeinerten Kultur. Daher erschien ihnen das Land noch unwirtlicher, als es war. Der beste Beweis dafür, daß das damalige Deutschland keine Waldeinöde gewesen sein kann, ist die zahlreiche Bevölkerung, die es

nach den Berichten der gleichen Autoren hatte. Denn solche Menschenmengen hätten in einem zum größten Teile vom Urwald bedeckten Lande nicht leben können.

Der Urwald ist nicht wildreich, sondern wildleer, in seinem dichten Schatten, auf dem vom Moder der zusammengebrochenen früheren Baumgenerationen hochbedeckten Boden wächst kein Futter, weder für das Wild noch für das Weidevieh. Da nun aber die Germanen zur Zeit, als Griechen und Römer sie kennen lernten, schon Ackerbau trieben und große Herden besaßen, müssen ausgedehnte waldfreie Flächen den Urwald unterbrochen haben. Aber wir dürfen auch nicht annehmen, daß diese Weide und Ackergründe von unseren Vorfahren in noch früherer Zeit dem Walde durch Rodung abgerungen worden seien, dazu fehlten ihnen die nötigen Hilfsmittel. Sie müssen sie also im wesentlichen bereits vorgefunden haben.

Mit dieser Anschauung stimmen auch die Ergebnisse der Forschungen auf dem Gebiete der Vorgeschichte, der Geologie und Pflanzengeographie überein.

Die ältesten Ansiedelungen in Mitteleuropa fanden statt auf Steppenland, worunter wir uns allerdings nicht weite baumlose Gebiete, sondern einen Wechsel von offenem Grasland mit Baumgruppen und kleinen Gehölzen vorzustellen haben. Die Entstehung dieser Vegetation ist auf das Ende der Eiszeiten zurückzuführen; denn während der letzten Kälteperiode bestanden Steppe und Wald nebeneinander in unseren Gegenden, wenigstens haben sich Reste des letzteren an einzelnen Stellen auch während des Höhepunktes der Eiszeiten erhalten. Meinungsverschiedenheiten bestehen über den Umfang der Steppe am Ausgang der Eiszeit, im allgemeinen scheint dieser sich zu decken mit den heute noch vom Löß bedeckten Gebieten. So sagt Gradmann, der sich um die Aufhellung dieser Frage große Verdienste erworben hat: „Solche Steppenbezirke sind z. B. im norddeutschen Tiefland die großen diluvialen Stromterrassen, besonders die Niederungen der Elbe und der Saale, der Ostrand des Harzes, in Süddeutschland die Oberrheinische Tiefebene, das untere Alpenvorland, ferner die Hochflächen der Schwäbischen und Fränkischen Alb, die Niederungen des Main- und Neckargebietes, das nördliche Böhmen.“ Der gleiche Gelehrte stellt auch ausdrücklich fest, daß dies die nämlichen Gebiete sind, in denen wir die ältesten Spuren von Niederlassungen finden, was ganz naturgemäß ist. Denn nur hier, nicht im Urwald, konnte sich ein reicheres Tierleben entfalten, so daß die Jagd eine wichtige Rolle in der Volksernährung zu spielen vermochte, hier fanden un-

sere wichtigsten Nutztiere — Pferd, Rind, Schaf — geeignete Lebensbedingungen, so daß die Haltung großer Herden möglich war, hier endlich bot sich Gelegenheit zum Anbau von Getreide.

Die erste Besiedelung muß noch in der Diluvialzeit erfolgt sein, sonst wäre unter dem dem Walde günstigeren, feuchten rezenten Klima die Steppe verschwunden, da auch der Löß einen sehr guten Waldboden bildet. Der Mensch hat, so primitiv auch seine Kultur gewesen sein mag, das Vordringen des Waldes auf das von ihm einmal in Besitz genommene Kulturland zu verhindern vermocht, und zwar dürfen wir im Zahn des Weideviehs und in der Brandkultur — d. h. dem Abbrennen des Bodenüberzuges zur Düngung der Äcker und Verbesserung der Weideflächen — die Ursachen sehen, die ein Aufkommen von Holzgewächsen verhinderten. Wo aber der Wald vor der Ankunft der Menschen schon festen Fuß gefaßt hatte, ist sein Umfang auch von den Germanen bis zum Ende der Völkerwanderung nicht erheblich geschmälert worden. Kleine Feldgehölze verschwanden wohl ganz, der Saum des Urwaldes mag gelichtet und in ihm das Aufkommen junger Bäume durch die ständige Beweidung verhindert worden sein, wodurch die spätere Umwandlung in Feld erleichtert und vorbereitet wurde, umfangreichere Rodungen im Urwalde selbst waren dagegen noch nicht möglich, dazu ist schon eine höhere Kulturtechnik und ein gewisser Besitzstand erforderlich, um das Leben zu fristen, bis der neu gewonnene Acker Ernten gibt. Sind doch auch noch im 8. Jahrhundert manche im Urwald angelegte Siedelungen nach kurzem Bestande wieder eingegangen.

Steht so einerseits fest, daß im alten Deutschland erhebliche Flächen waldfreien Geländes vorhanden gewesen sein müssen, so ist auf der anderen Seite doch sicher, daß der Wald eine viel größere Ausdehnung besaß als heute. Vielfach sind wir imstande, seine Zurückdrängung urkundlich nachzuweisen, und wo dies nicht möglich ist, verraten uns häufig noch die Orts- und Flurnamen, daß eine Waldrodung stattgefunden haben muß. Für das Großherzogtum Baden läßt sich allein aus den Flurnamen erschließen, daß 18% des heute landwirtschaftlich genutzten Bodens früher Wald gewesen sind. Schlägt man diese Fläche zum dermaligen Waldbestand, so steigt das Bewaldungsprozent schon fast auf 50, und da von vielen Rodungen die Namen keine Kunde geben, ist es natürlich noch größer — vielleicht 70—75 — gewesen.

In den von ihnen besetzten Teilen Deutschlands haben wohl auch die Römer schon größere Rodungen vorgenommen, in die eigentlichen Waldgebirge selbst drangen sie doch wohl nur dort ein, wo Erzlager oder warme Quellen sie anlockten oder strategische Zwecke sie dazu veranlaßten. Daß sie die unfruchtbaren Waldgebiete lieber mieden, und daß darauf der eigentümliche Verlauf des oberrheinischen Grenzwalls — Limes — zwischen Main und Donau zurückzuführen ist, hat Gradmann überzeugend dargetan. Den von den Römern geschaffenen Kulturboden haben später die Germanen weiter genutzt, gar manches Stück fiel aber wieder dem Walde zu.

Nach den Stürmen der Völkerwanderung begann mit dem 6. Jahrhundert infolge der wachsenden Bevölkerungsdichte eine neue Periode energischer Rode- und Siedelungstätigkeit, die etwa bis 900 reichte und unter den ersten Karolingern ihren Höhepunkt erreicht haben dürfte. An der Zurückdrängung des Waldes, der damals noch ein Kulturhindernis war, beteiligten sich einmal die bäuerlichen Gemeinden, die für ihren Menschenüberschuß durch Ausdehnung der alten Feldmark und durch Anlage neuer Dörfer Platz gewinnen mußten, sodann aber, und wohl in noch stärkerem Grade, weltliche und geistliche Große, um Land zum Eigenbau oder zur Vergebung an Zinsbauern zu erlangen. Bekannt ist die große Tätigkeit, welche die Klöster auf diesem Gebiete entfalteten. Auch die aus politischen Gründen von Karl dem Großen vorgenommenen Verpflanzungen größerer fremder Volksteile — insbesondere von Sachsen — haben die Urbarmachung wesentlich gefördert. Aber so groß auch die Zahl der Dörfer ist, die in jenen Zeiten entstanden, so erheblich die gerodeten Flächen gewesen sind, es handelte sich dabei doch mehr nur um einen Ausbau des bisher schon besiedelten Landes, in die vom Urwald bedeckten Gebirge drangen erst vereinzelte Ansiedelungen vor. Im Innern des Schwarzwaldes ist kaum ein Ort, dessen Entstehung in die Zeit der Karolinger zurückreichte, vom badischen Odenwald waren noch um 1100 fast lediglich die Ränder besiedelt, ja selbst auf dem flachen Rücken, der die oberrheinische Ebene zwischen Murg und Neckar durchzieht, stand damals noch fast ununterbrochener Wald. Wie verlassen solch große Waldgebiete waren, zeigt die Tatsache, daß der Dichter des Heliand im 9. Jahrhundert den Begriff Wüste einfach durch Wald ersetzt.

Die letzte Periode großer Rodungen begann etwa um 1100, in ihr drangen die Niederlassungen nun auch in das Innere der Gebirge vor, und im Laufe der nächsten beiden Jahrhunderte wurde, wenigstens in West- und Süddeutschland, allmählich der Wald auf das Gelände zurückgedrängt, das er heute noch besitzt, ja die Landwirtschaft

hat damals auch vielfach von Böden Besitz ergriffen, die ihren Ansprüchen auf die Dauer nicht entsprachen, und eine Reihe der damals gegründeten Orte ist nach kürzerer oder längerer Frist wieder eingegangen.

Nach Arnolds Untersuchungen sind die Orte, deren Namen zusammenhängt mit „roden" — wie Friedrichsroda, Reute, Raithaslach — oder mit „hagen" = einfriedigen, zumeist erst in dieser Periode entstanden. Eine Zusammenstellung, die er für das hessische Gebiet machte, zeigt nun, daß von 400 Orten mit Namen auf rod (rot) 260, von 150 mit hagen bezeichneten 100 wieder verschwunden sind. Wie weit Kriege, sodann Seuchen an diesem Verschwinden ganzer Ortschaften beteiligt sind, läßt sich nicht genau ermitteln, jedenfalls waren Mißgriffe in der Wahl der Örtlichkeit die Hauptursache, sonst wäre in besseren Zeiten eine Wiederkultur erfolgt. So aber fielen die Flächen wieder dem Walde zu. Seit dem Beginn des 14. Jahrhunderts bemühten sich Landesherren und Waldbesitzer im größten Teile Deutschlands, die Waldfläche zu erhalten. Diese Absicht beherrscht auch die Forstgesetzgebung bis zum Ende des 18. Jahrhunderts, nur in den ersten Jahrzehnten nach dem Dreißigjährigen Kriege fanden größere Rodungen statt, aber sie beschränkten sich fast ausschließlich auf schon früher urbar gewesenes Land.

In den Gebieten östlich der Elbe hat dagegen die Rodungstätigkeit bis zum Ende des 18. Jahrhunderts angedauert, insbesondere haben die preußischen Könige sie gefördert, vor allen Friedrich der Große, der auf die Rodung widerratende Gutachten seiner Forstbeamten mehrfach erwiderte, daß ihm Menschen lieber seien als Holz.

Im 19. Jahrhundert können wir zwei Perioden unterscheiden. Während der ersten drei bis vier Jahrzehnte stand die Forstgesetzgebung unter dem Bann der Smithschen nationalökonomischen Theorien. Die Rodungsverbote wurden beseitigt oder doch wesentlich eingeschränkt, ausgedehnte Umwandlungen von Wald in Feld fanden statt, leider auch vielfach auf ungeeigneten Böden. Die Entwaldung der Gebirgshänge vermehrte die Hochwasserschäden, die Entblößung von Flugsandschollen veranlaßte die Entstehung von Wanderdünen, die große Strecken fruchtbaren Bodens verschütteten. Die Erkenntnis dieser Übelstände rief dann in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts nicht nur gesetzgeberische Maßnahmen zum Schutze der bestehenden Waldungen, die zumal in Süddeutschland die Verfügungsfreiheit des Waldeigentümers sehr einschränkten, sondern auch eine energische Aufforstungstätigkeit hervor. So hat sich von 1878 bis 1900 die

Tabelle I.

Waldungen der wichtigsten europäischen Staaten.

(Nach H. Weber in Loreys Handbuch Seite 52.)

Länder	Waldfläche in 1000 Hektar	Bewaldungsprozent	Auf einen Einwohner kommen Hektar
Deutsches Reich	13 996	25,9	0,22
Österreich-Ungarn	21 266	31,5	0,41
Europäisches Rußland	185 515	34,7	1,70
Schweden	21 390	47,7	3,87
Norwegen	6 911	22,3	2,93
Schweiz	903	21,9	0,24
Frankreich	9 609	18,2	0,24
Italien	4 000	14,0	0,12
Spanien	5 000	4,9	0,13
Großbritannien	1 242	4,0	0,03
Belgien	535	18,2	0,07
Niederlande	246	7,5	0,04
Europa	282 683	30,0	0,68

Waldfläche des Deutschen Reiches um 122 942 Hektar vermehrt. Aber immer harren noch 630 000 Hektar aufforstungsfähigen Ödlandes der Wiederkultur, so daß eine weitere erhebliche Zunahme der Waldfläche zu erwarten ist.

Ebenso drängt die wirtschaftliche Entwickelung Deutschlands auf eine Vermehrung des Waldes hin. Denn bei den heutigen Preisen und Löhnen lohnt in vielen Gegenden der Anbau geringer Böden und weit vom Hof entlegener Grundstücke nicht mehr, während die Forstwirtschaft mit ihren bescheideneren Ansprüchen an die mineralischen Nährstoffe des Bodens und dem kleineren Bedarf an Arbeitsleistungen auf ihnen noch eine befriedigende Rente zu erzielen vermag. Sehen wir doch nicht nur im Gebirge, sondern auch im dichtbevölkerten oberen Rheintal den Bauern selbst zu solchen Umwandlungen schreiten.

Mit dieser Auffassung steht nicht im Widerspruch, daß, wie die Statistik uns zeigt, in einzelnen Teilen Deutschlands auch während der letzten Jahrzehnte noch eine Verminderung der Waldfläche stattgefunden hat — so unter anderen in Ostpreußen, Posen, Königreich Sachsen. Denn gewiß findet sich auch heute noch im Walde manches Hektar Bodens, das für die landwirtschaftliche Nutzung durchaus geeignet ist. Weiter ist ein Teil der Verluste des Waldes auf die Aus-

Tabelle II.

Übersicht über die Bewaldung Deutschlands nach dem Stand von 1900.

Gebiet	Territorien	Waldfläche in Hektar	Waldfläche in % der Landesfläche	Waldfläche auf einen Einwohner Hektar
Nordostdeutsches Tiefland	Ost-, Westpreußen, Posen, Mittel- u. Hinterpommern	2 331 121	19,8	0,34
Schlesien	Schlesien	1 161 893	28,8	0,25
Havel- und Spreegebiet	Mark Brandenburg . .	1 331 668	33,4	0,27
Küstenland zwischen Oder und Trave	Vorpommern, Mecklenburg	358 995	17,9	0,39
Schleswig-Holstein	Schleswig-Holstein, Fürstentum und Reichsstadt Lübeck	135 300	6,8	0,09
Nordwestdeutsches Küstengebiet	Nordhannover, Oldenburg, Bremen, Hamburg . . .	514 331	13,1	0,15
Nordwestfalen	Minden und Münster .	242 769	19,4	0,18
Nördliche Rheinlande	Köln, Düsseldorf, Aachen	327 528	24,1	0,08
Sächsisches Flachland	Magdeburg, Merseburg und Anhalt.	507 093	21,1	0,19
Südhannover	Hildesheim, Braunschweig, Lippe-Detmold, Lippe-Schaumburg	340 532	32,4	0,29
Südwestfalen	Arnsberg	323 511	42,0	0,17
Südliche Rheinlande	Koblenz, Trier, Birkenfeld	528 330	38,0	0,34
Taunusgebiet und Nordhessen	Hessen-Nassau, Oberhessen, Waldeck.	772 334	38,4	0,34
Thüringen	Erfurt u. Thüring. Staaten	489 253	30,8	0,26
Königreich Sachsen	Sachsen	384 540	25,8	0,09
Südbayern	Ober-, Niederbayern, Schwaben	1 069 347	28,7	0,39
Nordostbayern	Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken	853 332	35,3	0,43
Unterfranken	Unterfranken	312 527	37,2	0,48
Südhessen r. d. Rh.	Starkenburg	126 779	41,9	0,26
Württemberg	Württemberg und Hohenzollern	639 354	31,0	0,29
Baden	Baden.	567 795	37,6	0,30
Elsaß	Ober- und Unterelsaß . .	277 446	33,5	0,24
Lothringen	Lothringen	162 385	26,1	0,29
Rheinpfalz	Pfalz	231 347	39,0	0,28
Hessischer Rheingau	Rheinhessen.	6 358	4,6	0,02
	Deutsches Reich	13 995 868	25,9	0,22

dehnung der großen Städte, auf die Anlage von militärischen Übungsplätzen und ähnliche Dinge zurückzuführen. Endlich wirkte auch hier die Lage der Landwirtschaft mit. Zumal in den östlichen Provinzen Preußens haben viele Besitzer große Kahlabtriebe ausgeführt, um sich Geld zu verschaffen, den Boden aber nicht wieder aufgeforstet, sondern öde liegen lassen (z. B. 1890/1900 in den Regierungsbezirken Bromberg, Königsberg, Gumbinnen und Köslin rund 92 000 Hektar). Im Interesse der deutschen Volkswirtschaft ist jedenfalls eine baldige Wiederaufforstung solcher Flächen zu wünschen, und so darf, wie gesagt, für die nächsten Jahrzehnte eine weitere Zunahme unserer Waldungen erwartet werden. Ob sie eine dauernde sein wird, oder ob später wieder eine Periode der Rodungen kommt, das hängt vor allem ab von der Entwickelung unserer Landwirtschaft. Solange deren Produktionsbedingungen nicht noch wesentlich günstiger werden, wird der Wald eher an Fläche gewinnen als verlieren.

Zweites Kapitel.

Die Holzarten des deutschen Waldes.

Wichtigste Literatur. Außer den zu dem ersten Kapitel angeführten Werken: Gayer, Waldbau. Mayr, Waldbau. Willkomm, Forstliche Flora. Weber, Aufgaben der Forstwirtschaft in Loreys „Handbuch der Forstwissenschaft". Wiesner, Lichtgenuß der Pflanzen. 1907. Dengler, Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete I—III, 1904—12, und Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1910. Jakobi, Die Verdrängung der Laubwälder durch die Nadelwälder in Deutschland. 1912.

Die Zahl der Baumarten, die in unseren Wäldern vorkommen, ist keine sehr beträchtliche, an einheimischen sind es 29 Laubhölzer und 7 Nadelhölzer, zu denen sich dann eine Anzahl Sträucher gesellt, die für die Forstwirtschaft teils lästig, teils gleichgültig, nur in seltenen Fällen auch einmal nützlich sind. Von fremden Holzarten sind 5 im deutschen Wald schon seit längerer Zeit angepflanzt und daher als eingebürgert zu betrachten.

Fragen wir aber, welche Holzarten in der Hauptsache unsere Waldungen bilden, so sind es nur 6: die Rotbuche (Fagus silvatica), die Trauben- und die Stieleiche (Quercus sessiliflora und pedunculata), die Kiefer oder Föhre (Pinus silvestris), die Fichte oder Rottanne (Picea excelsa) und die Edel- oder Weißtanne (Abies pectinata).

Häufig als Begleiter dieser Hauptholzarten, selten dagegen für sich allein in reinen Beständen finden wir die Hain- oder Weißbuche (Carpinus betulus), die Birken (Betula alba und pubescens) und

die Zitterpappel oder Aspe (Populus tremula). An sehr feuchten Örtlichkeiten wiegen die Rot- und Weißerle (Alnus glutinosa und incana), Baumweiden (Salix alba und fragilis), Silber- und Schwarzpappel (Populus alba und nigra) vor, im höheren Gebirge auf nassem Boden die Krummholzkiefer oder Legföhre (Pinus montana). Nur in bescheidenem Maße sind an der Bildung unserer Wälder beteiligt die Esche (Fraxinus excelsior), die Ulmen (Ulmus campestris, montana und effusa), die Ahorne (Acer pseudoplatanus, platanoides und campestre), die Akazie (Robinia pseudacacia), die Linden (Tilia grandifolia und parvifolia), die Wildobstarten (Pirus malus, communis, torminalis und domestica sowie Prunus avium), die Edelkastanie (Castanea vesca), die weichhaarige Eiche (Quercus pubescens), die Roteiche (Quercus rubra), die Pyramidenpappel (Populus pyramidalis) und von Nadelhölzern die Lärche (Larix decidua), Schwarz- und Weymouthskiefer (Pinus austriaca und strobus). Nur im Hochgebirge zu finden ist die Zirbelkiefer oder Arve (Pinus cembra); so selten geworden, daß sie keine wirtschaftliche Bedeutung mehr besitzt, ist die Eibe (Taxus baccata). Von denjenigen fremden Holzarten, welche erst seit kürzerer Zeit bei uns angebaut werden, soll später noch gesprochen werden.

Eine genaue Statistik über den einzelnen Anteil der Holzarten fehlt leider noch immer, ja die Laubhölzer werden in den amtlichen Veröffentlichungen überhaupt nicht scharf voneinander getrennt. Daher mögen die folgenden Zahlen vorläufig genügen. Von der deutschen Waldfläche waren 1900 etwa 8% mit Eichen bewachsen, die Buche, der aber auch die übrigen sogenannten harten Laubhölzer mit Ausnahme der Eiche, als Esche, Ahorn, Ulme, Akazie, Edelkastanie, Wildobst, zugezählt wurden, nahm $15^1/_2$% der Fläche ein, die weichen Laubhölzer — Erlen, Weiden, Pappeln usw. — rund 9%, das Laubholz also im ganzen 32,5%. Dagegen bedeckt die Kiefer, der die geringen Mengen Weymouthskiefer, Bergföhre und Schwarzkiefer eingerechnet sind, 44,6%, die Fichte 20,1, die Tanne 2,7, die Lärche endlich 0,1. Dem Nadelholz gehören also mehr als zwei Drittel unseres Waldbodens.

Ehe wir die Verbreitung der einzelnen Holzarten in Deutschland betrachten, wollen wir versuchen, ein Bild von den Ansprüchen zu gewinnen, die sie für ihr Gedeihen machen. Den größten Teil ihrer Nahrung entnehmen bekanntlich alle Pflanzen der Luft, deren Kohlensäure sie mit Hilfe des Blattgrüns zerlegen. Den so gewonnenen Kohlenstoff führen sie in eine Reihe von Verbindungen über, die in

der Hauptsache den festen Teil des Pflanzenkörpers bilden. Von dessen Trockengewicht ist etwa die Hälfte Kohlenstoff. Aber doch sind auch eine Reihe von mineralischen Nährstoffen für das Leben der Pflanzen erforderlich. Die anspruchvollsten unserer Waldbäume sind: Esche, Ahorn und Ulme, dann folgen: Weiden, Pappeln, Eichen, Buchen, Linden und Edeltannen, genügsamer schon sind: Kastanie, Hainbuche, Erle, Fichte und Birken, die bescheidensten die gemeine Kiefer und die Schwarzkiefer. Ausdrücklich sei hervorgehoben, daß es sich hier nur handelt um die Mengen mineralischer Nährstoffe, die ein Baum bedarf, bezüglich der Zahl der zum Leben unbedingt notwendigen Elemente selbst — Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kali, Kalk, Magnesium und Eisen — besteht kein Unterschied. Auch die anspruchsvollsten Waldbäume bleiben hinter den Anforderungen unserer landwirtschaftlichen Kulturgewächse erheblich zurück, nur Kalk und Magnesia werden von einzelnen in größeren Mengen gebraucht. Bezüglich der Hauptholzarten und wichtigsten Nährstoffe sagt R. Weber: „Es bedarf ein Kartoffelfeld zu einer mittleren Ernte an Phosphorsäure dreimal mehr als 1 Hektar Buchenwald, fünfmal mehr als 1 Hektar Fichtenwald und neunmal mehr als 1 Hektar Kiefernwald zur jährlichen Produktion, während der jährliche Kalibedarf des Kartoffelfeldes von jenem des Buchen-, Fichten- und Kiefernbestandes das Neunfache, Dreizehnfache und Siebzehnfache ist.“ Der geringe Bedarf der Waldbäume an diesen beiden Nährstoffen beruht zum großen Teil darauf, daß eine höchst sparsame Verwendung stattfindet. Gebraucht werden sie weniger zur Holzerzeugung als zur Bildung von Eiweiß und Stärke, und nun ist festgestellt worden, daß sie sowohl aus dem alten Holz wie aus den im Herbst absterbenden Blättern auswandern und so immer wieder zur Produktion verwendet werden können.

Von den übrigen Elementen ist der Stickstoff der wichtigste. Nur die Akazie und die Erlen vermögen ihn unter gewissen Bedingungen auch der Luft zu entnehmen, die anderen Bäume müssen ihn aus dem Boden beziehen. Nun entnimmt der Landwirt mit der Ernte nach Graf zu Lippe-Weißenfeld jährlich auf ein Hektar beim Anbau von Weizen 62,4, von Roggen 51,8, von Kartoffel 60,9 kg dem Boden, während nach Schröder die Buche jährlich zur Holzerzeugung 10,34, für die Blätter (Streu) 44,35 kg, im ganzen also 54,69 kg, die Fichte 13,2 und 31,9 = 45,1 kg benötigt. Da die Niederschläge dem Boden pro Hektar jährlich 4—5 kg Stickstoff — meist als Ammoniak — aus der Luft zuführen und dem Waldboden offenbar noch

weitere, bisher freilich noch nicht feststellbare Stickstoffquellen zur Verfügung stehen, wird also durch die Holzerzeugung allein keine Erschöpfung dieses wichtigen Nährstoffes im Waldboden eintreten können, es muß ihm eben nur die natürliche Streudecke, die aus den abgefallenen Blättern und Nadeln sowie deren Verwesungsprodukten besteht, belassen werden.

Gestreift haben wir bereits früher das Wasserbedürfnis unserer Bäume, das einerseits durch die große Verdunstung, anderseits durch den Bau zahlreicher, sehr wasserhaltiger Organe hervorgerufen wird. Auch hier sind die Ansprüche sehr verschieden, am meisten verlangen: Esche, Erle, Weide, Pappel, Ahorn und Ulme, ihnen steht nahe die Fichte; Eiche, Buche und Edeltanne halten etwa die Mitte, während Kiefer und Schwarzkiefer wieder mit dem geringsten Maße von Bodenfeuchtigkeit auszukommen vermögen. Höhnel hat berechnet, daß ein Hektar 115 jährigen Buchenwaldes während der Vegetationszeit 3 500 000—5 400 000 Liter Wasser braucht. Es bestätigt das, was wir früher sahen, daß nämlich die Niederschlagsmenge in Deutschland überall den Bedürfnissen unserer Waldbäume genügt.

Von erheblicher Bedeutung für das Gedeihen der Bäume ist ferner das Gefüge des Bodens, ob er locker (leicht) oder dicht (bindig, schwer) ist. Denn ein gewisses Maß von Zwischenräumen — Poren — muß zwischen den einzelnen Bodenteilchen vorhanden sein, damit Wasser und Luft in den Boden eindringen, damit er sich erwärmen könne und ein Wachstum der Wurzeln möglich sei. Im allgemeinen bevorzugen die Nadelhölzer den lockeren, die Laubhölzer bindigen Boden. Auch die Tiefe der fruchtbaren, den Wurzeln zugänglichen Bodenschicht ist von großer Wichtigkeit. Tiefgehende Pfahl- oder Herzwurzeln haben Eiche, Ulme, Kiefer, Ahorn, Esche, Linde, Edeltanne und Lärche. Die Roterle bildet zahlreiche schwache Wurzelstränge, die bis in beträchtliche Tiefen hinabsteigen, bei Buchen, Aspen und Birken finden wir viele kräftige, aber nur mäßig tief reichende Wurzeln. Bei der Fichte endlich haben wir ein ganz flaches, aus kräftigen und schwachen Wurzeln gebildetes, tellerförmiges Nest. Dementsprechend sind auch die Ansprüche der Holzarten an die Bodentiefe sehr verschieden. Tiefen über 2 m sind für den Holzwuchs ohne Bedeutung, für ein Gedeihen der wichtigeren Bäume ist eine solche von 1 m schon völlig ausreichend. Ein sandiger Lehm, der diese besitzt, ist der günstigste Waldboden, da wir in ihm einen genügenden Nährstoffvorrat und ausreichende Bodenfeuchtigkeit mit einem vorteilhaften Lockerkeitsgrad vereinigt finden.

Sehr verschieden ist die Anpassungsfähigkeit unserer Holzarten an die wechselnden Bodenverhältnisse. Am stärksten ist sie bei der Kiefer und dann der Birke ausgeprägt, aber auch bei Buche, Edeltanne, Fichte und Eiche genügt sie, um ihren Anbau in den weitesten Grenzen zu ermöglichen. Überhaupt ist der Boden in größeren Gebieten Deutschlands nirgends so gleichmäßig gering, daß sich nicht überall einzelne Stellen finden ließen, die auch das Gedeihen der anspruchsvolleren Holzarten erlauben.

Hohe Luftfeuchtigkeit fördert im allgemeinen, wie wir sahen, das Wachstum der Bäume. In ganz besonders hohem Grade scheint die Fichte davon abhängig zu sein, deren natürliche Verbreitung sich auf Gebiete mit großer Luftfeuchtigkeit beschränkt. Der Kiefer dagegen kann eine solche dann verderblich werden, wenn mit ihr starke Niederschläge in Form von großflockigem feuchten Schnee — d. h. bei geringen Kältegraden — verbunden sind, denn dann leidet sie sehr unter Schneebruch. In jenen Höhenlagen, in denen der Schnee trocken fällt, ist das Gedeihen der Kiefer daher oft ein besseres als in den tieferen. Wie günstig die Luftfeuchtigkeit im allgemeinen auf das Wachstum der Bäume wirkt, zeigt auch die Tatsache, daß die Holzerzeugung in nassen Jahren eine größere ist als in trockenen. So hat der französische Gelehrte Henry als Folge des allerdings abnorm trockenen Sommers 1893 bei Buche und Fichte einen Zuwachsausfall von 60 % festgestellt.

Die Bedeutung der Wärme für die Existenz des Waldes und ihren Einfluß auf die Lage der Baumgrenze haben wir ebenfalls bereits im ersten Kapitel kennen gelernt. Die höchsten Anforderungen stellen Edelkastanie, Ulme und Stieleiche, dann Edeltanne, Buche, Traubeneiche, Linde, Kiefer, bescheidener sind Ahorn, Birke, Erle, Esche und Fichte, mit dem geringsten Maß begnügen sich Lärche, Arve und Bergkiefer. Die Verbreitung nach Norden wird innerhalb der Grenzen des Deutschen Reiches nur bei der Edelkastanie durch ungenügende Wärme gehemmt, diese ist im wesentlichen auf das Gebiet beschränkt, in dem Weinbau getrieben werden kann. Klar aber tritt der Einfluß der Wärme in unseren Gebirgen hervor, er bestimmt die Höhenlagen, bis zu denen die einzelnen Holzarten emporsteigen, er zeigt sich deutlich darin, daß an Süd- und Westhängen die Grenze des Vorkommens einer Holzart oft 100—200 m höher liegt als an den Nord- und Ostseiten des gleichen Berges, und daß diese Grenze um so tiefer zieht, je nördlicher ein Punkt gelegen ist. Einen Einblick hierein gibt folgende kleine Tabelle.

Holzart	Obere Grenze des Vorkommens im: Harz	Thüringer Wald	Schwarzwald	Bayerischen Alpen
Traubeneiche	580	580	970	920
Rotbuche	650	800	1300	1500
Esche.	600	650	1200	1300
Edeltanne.	—	812	1300	1500
Fichte	1000	1000	1500	1800
Kiefer	650	780	1200	1600

Durch zu große Sommerhitze allein wird wohl keine unserer Holzarten in der Verbreitung gehindert, wohl aber wird sie verbunden mit langer Dürre, wie der Sommer 1911 lehrte, Fichten, Tannen und ähnlichen Arten in tiefen Lagen verhängnisvoll, auch auf die Güte des Holzes wirkt das milde Klima der tieferen Lagen Süd- und Mitteldeutschlands bei einzelnen, z. B. der Fichte, ungünstig ein, während Lärche und Akazie dort manchmal Schaden leiden, indem sie durch den milden Herbst zu erneutem Austreiben bzw. zu lange dauerndem Wachstum veranlaßt werden, so daß dann die unverholzten Triebe den ersten Frösten zum Opfer fallen. Diese und mehr noch die Spätfröste, die im Frühjahr zur Zeit des Laubausbruches eintreten, üben überhaupt einen großen Einfluß auf die Verteilung der Holzarten aus. Aber während die Wärme der Vegetationsmonate die Grundlinien der Pflanzenverbreitung zieht, beschränkt sich die Wirkung der Fröste darauf, das Gedeihen empfindlicherer Holzarten in kleineren Gebietsteilen oder auch nur auf einzelne Örtlichkeiten innerhalb ihres natürlichen Verbreitungskreises zu hindern, indem sie durch immer wiederkehrende Beschädigungen sie verkümmern und im Konkurrenzkampf mit härteren Arten unterliegen lassen. Am empfindlichsten ist die Esche, sodann Edelkastanie, Akazie, Rotbuche, etwas weniger noch Eiche, Edeltanne, Fichte, fast unempfindlich Birke, Lärche, Aspe und Kiefer. Am deutlichsten zeigt die Esche, daß zwischen dem Bedürfnis an Sommerwärme und der Gefährdung durch Frühjahrsfröste keine Beziehung besteht. Während schon ein gelinder Maifrost alle ihre jungen Triebe vernichtet, vermag sie den harten Wintern der baltischen Provinzen Rußlands wie unserer Hochgebirge zu trotzen und mit der Wärme auszukommen, die ihr dort im Sommer geboten wird. Das Auftreten von Frösten während der Vegetationszeit aber ist nicht sowohl abhängig von der geographischen Breite und der Höhe über dem Meer als von der örtlichen Geländebildung.

Mannigfaltig sind die Beziehungen zwischen dem Lichtgenuß und

dem Baumwachstum. Der allseitig frei stehende Baum behält fast immer eine tief herabreichende Krone, die bei den meisten Nadelhölzern einen schönen Kegel bildet, während bei den Laubhölzern die Kugelform vorwiegt. Treten dagegen die Bäume im Bestande nahe aneinander, so fehlt den unteren Zweigen bald das zum Leben nötige Licht, sie sterben ab, die grüne Krone ist auf den oberen Teil des Schaftes beschränkt, und ihre Form nähert sich dem Zylinder. In ähnlicher Weise ist der Schaft des einzelständigen Baumes kegelförmig — abholzig nennt ihn der Forstmann, weil er sich nicht gut zu Balken oder Brettern verwenden läßt —, im geschlossenen Bestande wird er dagegen mehr walzenförmig, da das Dickenwachstum vom Ansatz der grünen Krone nach dem Baumfuße zu abnimmt und so teilweise den Vorsprung in der Stärke ausgleicht, den die tieferen Teile durch ihr höheres Alter erlangten. Diese Stammformen sind wertvoller als jene des Freistandes, aber wenn der Stand gar zu eng wird, bleiben die Bäume dünn und spindelig, und besitzen keine Widerstandsfähigkeit gegen Schnee und Wind. Auch die Holzerzeugung ist dann kleiner und der einzelne Stamm weniger wertvoll als bei mäßigem Schluß. Daher sucht der Forstwirt mit Hilfe von Durchforstungen, d. h. Aushieben eines Teils der Stämme, jene Wuchsverhältnisse zu schaffen, bei denen die größten Massen in möglichst gutgeformten Stämmen erwachsen.

Einseitige Beleuchtung führt zur stärkeren Entwickelung der Triebe und Äste auf der besser belichteten Seite, daher zu unsymmetrischen Baumformen, der Gipfel wendet sich dem Lichte zu. Ist der Seitenschatten gar zu stark, so unterbleibt die Triebbildung nach dieser Seite, der Baum wird ganz einseitig.

Von weittragender Bedeutung für den Ausgang des Kampfes der Holzarten untereinander im sich selbst überlassenen Urwalde und nicht minder wichtig für die Wahl der geeignetsten Behandlungsweise unserer Forsten sind die Verschiedenheiten in den Ansprüchen an das Licht, vor allem die einigen Bäumen innewohnende Fähigkeit, auch im Schatten älterer Stämme der gleichen oder anderer Art zu wachsen. Daß diese bezüglich der Erhaltung vor den anderen einen großen Vorsprung besitzen, ist einleuchtend. Der Forstmann nennt sie Schatthölzer, die anderen Lichthölzer. Zu ersteren gehören Eibe, Edeltanne, Buche, Hainbuche und Fichte, zu diesen Lärche, Birke, Kiefer, Pappel, Weide, Eiche, Esche, Legföhre, Ulme, Schwarzerle, während Weißerle, Linde, Ahorn, Weymouthskiefer und Arve etwa die Mitte einhalten. Das Lichtbedürfnis der einzelnen Holzart unterliegt übri-

gens erheblichen Schwankungen je nach den sonstigen Verhältnissen, in denen sich die Pflanze befindet. Kräftiger Boden, reichliche Feuchtigkeit, lange Vegetationszeiten und hohe Lichtintensität vermindern das Lichtbedürfnis.

Die Lichthölzer würden sich im Kampfe ums Dasein noch viel mehr im Nachteil gegenüber den Schatthölzern befinden, wenn sie nicht wenigstens in der Jugend ein sehr viel rascheres Wachstum hätten als diese. So erreicht die Lärche mit drei Jahren oft schon Höhen von 1 m, während die Buche auf dem gleichen Boden und bei gleichem Lichtgenuß kaum 20 cm hoch geworden ist. Welche Unterschiede aber auch zwischen Schatthölzern bestehen, zeigt die Abb. 1, die gleich alte Fichten und Tannen, hervorgegangen aus Pflanzung auf altem Ackerfeld, vorführt. Ordnet man unsere Holzarten nach der Energie des Höhenwuchses in der Jugend, so erhält man nach Gayer folgende Reihe: Lärche, Birke, Aspe, Ahorn, Esche, Linde, Ulme, Weide, Weymouthskiefer, gemeine Kiefer, Eiche, Schwarzkiefer, Hainbuche, Buche, Fichte, Zirbelkiefer, Edeltanne. Mit zunehmendem Alter aber läßt die Wuchsenergie bei vielen in der Jugend vorauseilenden Holzarten nach, während sie bei den erst zurückgebliebenen Schattholzarten nun steigt und noch lange sehr ansehnlich bleibt. Doch ist auch bei diesen mit 50—60 Jahren das Hauptlängenwachstum vorüber. Die größten Höhen erreichen bei uns Nadelhölzer, und zwar Fichte, Lärche, Tanne, Kiefer und Weymouthskiefer. Längen von 35 bis 40 m sind bei ihnen heute noch nicht selten, auch solche von 50 m finden sich noch hier und da. Von den Laubhölzern erreichen Eichen, Rotbuchen, Eschen, Linden und Ahorne Höhen von 30—40, an ganz besonders günstigen Stellen auch bis 45 m, Ulmen, Pappeln, Birken werden meist nur 25—30, selten über 35 m hoch, für die übrigen Holzarten ist eine Höhe von 25 m schon recht ansehnlich.

Große Unterschiede bestehen auch bezüglich der erzeugten Holzmasse. Da diese in unseren Kulturwäldern sehr wesentlich bei der Wahl der anzubauenden Holzart mitspricht, mögen darüber einige Zahlenangaben (S. 19) wenigstens für die wichtigsten Holzarten folgen, in denen auch die durchschnittliche Höhe berücksichtigt worden ist.

Interessant ist, daß diese Unterschiede verschwinden, wenn man nur das Gewicht der erzeugten organischen Substanz, nicht das Volumen berücksichtigt. Dann ergibt sich eine Gesetzmäßigkeit, die man nach Weber folgendermaßen ausdrücken kann: „Die verschiedenen bestandbildenden Holzarten liefern auf den für sie geeigneten Standorten unter sonst gleichen Verhältnissen durchschnittlich jährlich nahe-

Höhen und Holzmassen pro Hektar auf mittlerem Boden.

Holzart	mit 60 Jahren		mit 100 Jahren		mit 120 Jahren	
	Höhe	cbm	Höhe	cbm	Höhe	cbm
Kiefer	15,4	308	21,5	404	23,0	430
Fichte	14,2	428	25,0	739	27,5	806
Edeltanne	12,2	315	23,0	784	26,5	934
Buche	16,9	274	23,0	489	25,0	579
Eiche	16,2	244	22,8	413	25,2	482

zu gleiche Gewichtsmengen Trockensubstanz; die großen Verschiedenheiten im Ertrag nach Kubikmetern der Masse auf gleichen Standorten zwischen den einzelnen Holzarten rühren hauptsächlich von den Unterschieden der spezifischen Gewichte her." Da nun im allgemeinen der Brennwert unserer Hölzer ihrem spezifischen Gewichte proportional ist, so kann man also auch sagen, daß alle Holzarten gleich viel Brennstoff erzeugen, und daß, wenn wir nur Brennholz erziehen wollten, die Wahl der Holzart gleichgültig wäre. Diese Annahme trifft aber nicht zu, vielmehr streben heute alle Forstverwaltungen danach, recht viel Nutzholz zu erzeugen. Die Nadelhölzer — allen voran Fichte und Edeltanne — liefern größere Mengen und vielseitiger zu gebrauchendes Nutzholz als die Laubhölzer, von diesen Eiche und Esche das wertvollste, Ahorn, Erle, Ulme, Pappel, Weide, Linde, Birke und Hainbuche ebenfalls sehr geschätztes Nutzholz, alle aber immer nur zusammen mit einem großen Anfall von Brennholz, die Rotbuche aber gibt heute noch vorwiegend Brennholz.

Die Lebensdauer der Holzarten weist erhebliche Unterschiede auf. Kurzlebig sind Weiden, Pappeln, Birken und Erlen, die meist mit 50 Jahren den Höhepunkt der Entwickelung schon überschritten haben und nicht häufig 100 Jahre erreichen. Auch Esche und Ahorn überdauern das erste Jahrhundert nur selten in gesundem Zustande, ihre höchste Nutzbarkeit haben sie meist mit 80 Jahren erreicht. Fichte, Lärche und Kiefer vermögen sehr wohl 200 Jahre alt zu werden, noch länger dauern Ulme, Edeltanne und Buche aus, die längste Lebensdauer aber besitzen Eibe, Eiche, Linde und Edelkastanie, von denen 500jährige Baumriesen auch heute noch gefunden werden können. Im Kulturwalde freilich kommt die Nutzung in der Regel lang, ehe die natürliche Lebensdauer erschöpft ist, die Umtriebszeiten liegen heute meist zwischen 60 und 120 Jahren, im höheren Gebirge steigen sie auch noch bis 160 an, und nur der Eiche wird

wenigstens in manchen Forsten ein Zeitraum von 200 bis 300 Jahren gegönnt, weil bei ihr der Wert ganz besonders von der Stärke des Schaftes abhängig ist.

Bezüglich der Fortpflanzung unserer Waldbäume muß auf zwei Dinge hingewiesen werden. Einen leichten, vielfach auch noch durch Flügel für die Verbreitung durch den Wind besonders ausgerüsteten Samen besitzen alle Nadelhölzer außer der Arve und Eibe, weiter Weide, Pappel, Birke, Erle, Esche, Ulme, Ahorn und Hainbuche, schweren Samen Eiche, Buche, Edelkastanie, die Wildobstarten und die genannten beiden Koniferen. Sind die ersteren schon dadurch begünstigt, so kommt noch hinzu, daß sie häufiger Samen tragen als die Arten der zweiten Gruppe, sie können also viel leichter ihr Gebiet ausdehnen. Das zweite ist die Tatsache, daß unsere Laubhölzer alle — freilich in verschiedenem Grade — die Fähigkeit besitzen, falls der oberirdische Stamm in jüngeren Jahren verloren geht, ihn durch Ausschläge vom Stock oder von der Wurzel zu ersetzen. Von den Nadelhölzern kommt diese im Kampf ums Dasein recht wertvolle Eigenschaft nur der Eibe zu.

Unsere bisherigen Betrachtungen haben das Ergebnis gehabt, daß weder Boden noch Klima der horizontalen Verbreitung unserer Holzarten — von der Edelkastanie abgesehen — ein unüberwindbares Hindernis entgegensetzen. Aber freilich begünstigen sie bald mehr die eine, bald die andere Art. Und so liegt ein Grund dafür, daß die Verteilung der Holzarten keine gleichmäßige ist, daß in einzelnen Gegenden die Wälder vorwiegend oder gar fast ausschließlich von einer Baumspezies gebildet werden, darin, daß in den Beständen ein fortgesetzter Kampf zwischen den einzelnen Stämmen herrscht, aus dem, wenn der Mensch nicht eingreift, die als Sieger hervorgehen, denen Boden und Klima am besten entsprechen. Die Tätigkeit des Menschen ist der zweite Grund, auf sie werden wir noch ausführlich zu sprechen kommen. Zunächst wollen wir die gegenwärtige Verbreitung unserer Hauptholzarten flüchtig betrachten.

Soweit die Höhenlage ihr Gedeihen gestattet, fehlen unsere beiden Eichenarten keinem Teile Deutschlands ganz. Östlich der Elbe freilich sind sie nur sehr schwach vertreten, selten nehmen sie hier 3% der Waldfläche ein. Besonders reich an Eichen sind die Waldungen der Rheinprovinz, Westfalens, Oldenburgs, von Nassau und Unterfranken, im württembergischen Neckarkreis und dem Badischen Hügellande zwischen Schwarz- und Odenwald, im letzteren, den Vorbergen der Vogesen, der Pfälzer Hardt und der Lothringer Hochebene. Die

größten Schätze an alten Eichen bergen der Spessart und der Pfälzerwald (Abb. 3).

Sehr ungleichmäßig ist auch die Verteilung der Rotbuche. Gänzlich fehlt sie nur dem nördlichen Teil der Provinz Ostpreußen, im übrigen Nordostdeutschland tritt sie prozentual zwar sehr zurück, aber doch finden wir überall größere oder kleinere Buchenbestände gleich Inseln eingesprengt in die ausgedehnten Nadelwaldungen. Groß ist der Anteil der Buche in den Waldungen Schleswig-Holsteins, von Südhannover und ganz Süd- und Westdeutschland; im Hessischen Hügelland, Rhön und Vogelsberg (Oberhessen und Regierungsbezirk Kassel), in Waldeck und Lippe gehört ihr heute noch die Hälfte der Waldfläche und mehr.

Die Kiefer ist der herrschende Baum im deutschen Osten, wo sie teilweise über 70% der Bestockung bildet. Auch sonst über ganz Deutschland verbreitet, ist sie verhältnismäßig selten im Harz und in den südwestdeutschen Gebirgen, während sie in der oberdeutschen Rheinebene ziemlich ausgedehnte reine Bestände bildet, die freilich meist künstlichen Ursprungs sind.

In den deutschen Alpen, auf der Schwäbisch-Bayerischen Hochebene, im Bayerischen und Böhmerwald, im Erzgebirge, den Sudeten, dem Fichtelgebirge, Thüringer Wald und Harz wiegt die Fichte vor, auch in Ostpreußen und auf dem Schwarzwalde nimmt sie rund ein Drittel der Waldfläche ein. In den übrigen Gebirgen Westdeutschlands und dem nordwestdeutschen Flachlande ist ihre Verbreitung dagegen auch heute noch eine geringe, von Natur fehlte sie in den meisten dieser Gegenden ganz, oder kam doch nur sehr vereinzelt vor. Aber bei keinem unserer Waldbäume sind die Grenzen der natürlichen Verbreitung heute stärker verwischt als bei der Fichte, sie ist die Holzart, die am meisten durch die forstliche Kulturtätigkeit des letzten Jahrhunderts gewonnen hat.

Beinahe gerade das Gegenteil gilt von der Edeltanne, deren natürliche Verbreitungsgrenze heute etwa dem Fuß der deutschen Mittelgebirge entlang zieht und bei Sorau unter 51° 41′ n. Br. ihren nördlichsten Punkt erreicht. Darüber hinaus finden sich nur einzelne künstliche Anlagen, von denen die dem Ende des 18. Jahrhunderts entstammenden schönen Altholzbestände bei Aurich und früher auch zu Heiligstedten in Schleswig-Holstein zeigen, daß ein Gedeihen der Tanne auch im norddeutschen Flachlande nicht ausgeschlossen ist. Auch innerhalb ihres eigentlichen Verbreitungsbezirkes ist die Edeltanne heute meist nur schwach vertreten, am stärksten beteiligt ist

sie an der Waldbildung in den Vogesen, Deutsch-Lothringen, dem Schwarzwalde und dem Frankenwalde.

Unterscheiden wir nur Laubwaldgebiete auf der einen, Nadelholzgegenden auf der anderen Seite, so können wir sagen, das Laubholz herrscht heute vor in Schleswig-Holstein einschließlich der Lübecker Gegend, im Teutoburger Wald, dem Solling, Süntel, Deister, sowie dem Hügellande, das von Osnabrück bis Helmstedt den Fuß dieser Gebirge umsäumt und den Übergang zum nordwestdeutschen Flachlande bildet. Ebenso im südlichen Westfalen, in der Eifel, dem Hunsrück, dem Rheinischen Schiefergebirge, Taunus, Rhön, Vogelsberg, dem Hessischen Hügelland, dem Wesergebirge und der Thüringer Mulde; ferner in den Vogesen und der Pfälzer Hardt sowie auf der Lothringischen Hochebene, im Odenwald, Spessart und Steigerwald, in dem Hügellande zwischen Main und Neckar, auf den Fildern und der Schwäbischen Alb sowie den Jurabergen, die den Rhein vom Bodensee bis Basel begleiten, endlich auf den Vorbergen des Schwarzwaldes und in der Oberrheinischen Tiefebene, hier aber rechts des Stromes nur etwa bis zur Einmündung der Murg, links bis zur Grenze zwischen Elsaß und der Pfalz. In dieser halten sich Laub- und Nadelholz noch fast das Gleichgewicht, im übrigen Deutschland, vor allem dem ganzen Osten, überwiegt das Nadelholz, und zwar in der Ebene die Kiefer, im Gebirge die Fichte. Eine Darstellung dieser Verteilung gibt die Karte I, während II den Stand um das Jahr 1300 verdeutlichen soll.

Schon ein Blick auf die beiden Kärtchen läßt erkennen, welch große Verschiebungen eingetreten sind, und legt die Frage nahe, inwieweit dieser Wechsel der Holzarten auf natürliche Bedingungen zurückzuführen ist. Ehe wir ihre Beantwortung versuchen, müssen wir die Quellen betrachten, aus denen wir Nachrichten über die frühere Bewaldung schöpfen können. In die älteste Vergangenheit unserer Wälder bis zum Ende der Eiszeit zurück führen uns die Funde in den Torfmooren. Bei den systematischen Untersuchungen, wie sie besonders von skandinavischen und norddeutschen Forschern ausgeführt worden sind, haben sich überall Holzstücke, Blattreste, Samen und Blütenteile in einem Zustande vorgefunden, der die Bestimmung der Pflanzenart gestattete. Sie stammen von der Flora, die zur Zeit der Bildung der fraglichen Torfschicht auf dem Moore und an seinem Rande wuchs, von den Bäumen, die es umgaben, die leichteren Teile, wie z. B. der Blütenstaub, können auch vom Winde aus größerer Entfernung herbeigetragen worden sein.

So können wir uns aus den Torffunden ein Bild von der Flora im allgemeinen machen und aus dem Wechsel der Pflanzenreste in den verschiedenen Schichten auch die allmählichen Veränderungen in der Zusammensetzung des Waldes erschließen.

In den Pfahlbauten und in jenen Abfallhaufen — Kjökkenmöddinger —, welche vorgeschichtliche Völker in den Ostseegegenden hinterlassen haben, fanden sich Reste von Holz, Holzkohle und Baumfrüchten, ebenso bei den Ausgrabungen von Grabhügeln, von römischen Niederlassungen und Befestigungsanlagen. Wenig ergiebig sind dagegen die Mitteilungen der römischen Schriftsteller, da sie vorwiegend nur die ihnen auffälligen Dinge berichten, auf Einzelheiten aber kaum eingehen. Die von Plinius gegebene Schilderung der deutschen Wälder enthält so große Irrtümer, daß sie für unsere Zwecke nicht brauchbar ist.

Für das Mittelalter kommen Grenzbeschreibungen, sonstige Urkunden, landesherrliche Verordnungen und vor allem die Aufzeichnungen bäuerlicher Rechte, die Weistümer, Öffnungen, Dingrodel und wie sie sonst noch heißen mögen, in Betracht. Einzelne von ihnen gehen bis ins 8. Jahrhundert unserer Zeitrechnung zurück, in reichster Fülle sind sie uns seit dem 13. Jahrhundert aus allen Teilen Deutschlands erhalten. Da in vielen derselben die Regelung der Waldnutzungen eine große Rolle spielt, sind vielfach auch die einzelnen Holzarten aufgeführt. Wichtige Aufschlüsse können wir endlich den Orts- und Flurnamen entnehmen, die ja vielfach eine Holzartenbezeichnung enthalten und dann beweisen, daß zur Zeit der Namensgebung der betreffende Baum in der Gegend vorgekommen ist. Vorsicht ist natürlich erforderlich, wenn man aus dem Fehlen einer Holzart in diesen Namen auch ihr Fehlen selbst erweisen will. Das ist nur dann zulässig, wenn es sich um ein größeres natürlich begrenztes Gebiet handelt, und wenn keine andere Tatsache der Annahme widerspricht, die Holzart sei hier nicht vorgekommen. Die Ortsnamen sind insofern wertvoller, als bei ihnen meist die Zeit der Entstehung mit ziemlicher Sicherheit ermittelt werden kann und sie auch weiter zurückreichen als die Flurnamen.

Auf das Ende der Eiszeit folgte in Norddeutschland eine Periode, in der Birke, Aspe und Kiefer die Waldungen bildeten. Die letztere dürfte zunächst nur mehr die höheren trockenen Rücken in Besitz genommen haben, als dann der Boden allmählich trockener wurde, gewann sie immer mehr an Gebiet, und es folgte, wie Hoops, dessen treffliche Ausführungen ich diesem Abschnitte im wesentlichen zu-

grunde gelegt habe, festgestellt hat, eine längere Zeit des vorherrschenden Föhrenwaldes. Als das Klima wärmer wurde, drangen Erle, Haselnuß und Eiche in diese Gebiete ein, und allmählich wurde die Kiefer durch die Eiche in der Herrschaft abgelöst, sie verschwand im Westen der Elbe und an der Ostseeküste fast gänzlich, nur im Binnenlande, östlich der Elbe, hat sie sich wohl immer ziemlich zahlreich erhalten. Die Vorherrschaft der Eiche hat sicher sehr lange gedauert, in manchen Gegenden wohl bis zum Beginn der historischen Zeit, ihr Ende zeigt sich in den Torfbildungen an durch das Auftreten von Resten der Fichte und Buche. Von diesen hat die erstere sich im größten Teile des norddeutschen Flachlandes nicht lange zu halten vermocht und wurde in der Hauptsache auf Ostpreußen beschränkt, was Hoops mit dem Vordringen der Nordsee in Zusammenhang bringt. Gegen diese Erklärung muß jedoch eingewendet werden, daß die durch das Vorrücken des Meeres bedingte höhere Luftfeuchtigkeit vielmehr die Fichte begünstigen mußte und der ungünstige Einfluß der heftigen Seewinde sich nur auf einem verhältnismäßig schmalen Küstenstreifen geltend machen konnte. Daß das „insulare“ Klima die Verbreitung der Fichte nicht hindert, zeigt zur Genüge ihr Vorkommen in Norwegen, wo sie bis zum 69. Grade hinaufgeht. Während also das Auftreten der Fichte in dem größeren Teile Norddeutschlands nur von kurzer Dauer war, ist die Buche seitdem dort heimisch geblieben und hat in der ersten Hälfte des Mittelalters in vielen Waldungen die Herrschaft gewonnen.

Auch auf der Hochebene zwischen den Alpen und dem Rhein folgte auf die Vergletscherung zunächst eine Periode des Kiefernwaldes, der aber schon vor der Pfahlbauzeit dem Laubwald mit reicher Einmischung von Fichte, Edeltanne und Kiefer Platz gemacht hatte. Für Süd- und Mitteldeutschland fehlen noch die erforderlichen Untersuchungen, auch liegen hier die Verhältnisse insofern verwickelter, als keine völlige Vergletscherung eingetreten ist. Dadurch war die Möglichkeit gegeben, daß sich Reste der tertiären Vegetation erhielten und daß auch wärmebedürftige Holzarten sich früher als im Norden wieder einfinden konnten.

Bei diesem Wechsel der Holzarten in vorgeschichtlicher Zeit haben Klimaschwankungen eine große Rolle gespielt. Für diejenigen Verschiebungen im Holzartenbestand unserer Wälder, welche seitdem eingetreten sind, brauchen aber keine Klimaschwankungen angenommen zu werden. Sie würden ja sicher die Zusammensetzung unserer Wälder gewaltig beeinflußt haben, und wären sie erwiesen, so müßten wir

in ihnen die erste, wenn nicht gar alleinige Ursache des Holzartenwechsels in geschichtlicher Zeit sehen. Sie sind aber — siehe sechstes Kapitel — gar nicht einmal wahrscheinlich, die noch heute wirkenden Faktoren genügen vollständig, um jene Änderungen zu erklären.

Bleibt in unseren Gegenden ein abgeholzter Schlag unaufgeforstet liegen, so sehen wir zunächst allerlei Gräser, Kräuter und Gesträuche von ihm Besitz nehmen. Bald siedeln sich aber, vorausgesetzt, daß alte Bäume dieser Arten in der Nachbarschaft vorhanden sind, Birken, Aspen, Kiefern und Fichten an, verdrängen jene Gewächse und beginnen unter sich den Kampf um den Boden. Zunächst eilen die Birken den Nadelhölzern weit voraus, entspricht diesen aber der Standort, so ändert sich zwischen dem 10. und 20. Jahr etwa das Bild, Kiefern und Fichten schieben sich zwischen den Birken empor, überwachsen sie, und dann sterben die Birken allmählich wegen mangelnden Lichtes ab. Befinden wir uns jedoch in einem Gebiet, dessen Boden und Klima der Eiche und Buche zusagen, so behalten auch die Nadelhölzer die Herrschaft nicht immer. Vielmehr stellen sich, wenn im höheren Alter der Schluß der ersten Baumgeneration sich gelichtet hat, unter ihr auch jene Holzarten ein, die wegen ihres schweren Samens sich nur langsam zu verbreiten vermögen, und verdrängen vielfach den Nachwuchs von Fichte und Kiefer. So berichtet uns Sernander, daß heute in Norwegen die Buche ohne Zutun des Menschen in die Fichtenwaldungen eindringe und daß diese so zu Laubwald umgewandelt werden. Wir finden im sich selbst überlassenen Walde überall einen lebhaften Kampf ums Dasein, und in diesem haben die Laubhölzer den Vorteil, daß sie viel weniger von Insekten und Pilzen zu leiden haben als die Nadelhölzer, und daß sie Beschädigungen viel leichter ausheilen als diese. In der ersten Hälfte des Mittelalters wurde das Nadelholz im Existenzkampf ferner benachteiligt durch die Waldweide und die Brände, die teils zur Verbesserung der Weide, teils zur Ermöglichung eines vorübergehenden Ackerbaues angelegt wurden. Diesem widerstehen die Laubhölzer besser, da sie vom Wurzelstock wieder ausschlagen können. Ebenso überwinden sie die Verwundungen durch den Verbiß seitens des Viehs schneller und werden so durch den Weidebetrieb indirekt begünstigt. Der Mensch aber hatte, solange Holz noch im Überfluß vorhanden war, keinen Anlaß, zugunsten einer Holzart einzugreifen. Ein allmähliches Vordringen der Laubhölzer in dieser Periode ist also auch ohne jeden Klimawechsel durchaus erklärlich, ja bis zu einem gewissen Grade direkt notwendig. Wie sich diese Vorgänge im einzelnen

vollzogen, entzieht sich unserer Kenntnis. Wohl aber können wir es versuchen, ein Bild der Holzartenverteilung zu jenem Zeitpunkt zu gewinnen, in dem die Hauptrodungstätigkeit abgeschlossen war und die ersten Ansätze einer geordneten Waldwirtschaft sich zeigen. Es ist das etwa das Jahr 1300.

Daß die Laubhölzer im Mittelalter eine viel größere Verbreitung besessen haben müssen als heute, hat bereits 1871 v. Berg auf Grund der Ortsnamen festgestellt. Von 6905 mit Holzartennamen gebildeten Ortsbezeichnungen Deutschlands einschl. Deutsch-Österreichs und der deutschen Schweiz deuten 790 auf Nadelholz hin, dagegen 6115 auf Laubholz, und auch in Gebieten, die heute fast ausschließlich mit Nadelholz bewaldet sind, überwiegen in den Ortsnamen die Laubhölzer, in Sachsen stellen sie 93 von 115 Namen, in der Mark 139 von 143.

Nach dem heutigen Stand der Forschung läßt sich über die Verteilung von Laub- und Nadelholz im Mittelalter folgendes sagen (vgl. die Karte II). In Schleswig-Holstein sowie an der Nordseeküste bis etwa zur Linie Hitzacker an der Elbe—Dümmer See—Meppen fehlte das Nadelholz ganz. Auch die Lüneburger Heide trug fast reine Laubwaldungen; nur an einzelnen Stellen hatten sich spärliche Reste von Kiefern und Fichten erhalten können, die aber auf den Charakter der Waldungen keinen Einfluß ausübten. Ganz ähnlich wird die Zusammensetzung der Forsten in dem übrigen nordwestdeutschen Flachlande gewesen sein. Von den Gebirgen des Mittelrheingebietes trug der Taunus nachweisbar ausschließlich Laubholz, und das gleiche ist für die anderen höchstwahrscheinlich, alle unsere Nachrichten erwähnen nur dieses, und für eine Reihe von Gebieten ist genau bekannt, wann die ersten Nadelholzkulturen ausgeführt wurden. Reiner Laubwald stockte weiter auf dem Teutoburger Walde, dem Solling, Süntel, Deister, im Vorland des Harzes bis nördlich zur Linie Hannover—Königslutter—Magdeburg, auf dem Kyffhäuser und in der Thüringer Mulde, auf dem Eichsfeld, dem Hainich, den Weserbergen, der Rhön, dem Spessart und dem Vogelsberg, sowie im Hessischen Hügellande mit Ausnahme eines schmalen Streifens, der von Marburg bis Eisenach zog und in dem die Kiefer an verschiedenen Stellen, aber immer nur in bescheidenem Umfange, zu finden war. Anderseits erstreckte sich eine Zunge dieses Laubholzgebietes von Fulda her in den Thüringer Wald bis zum Inselsberge. Von dort bis zur Leinequelle herrschte in dem gemischten Walde das Laubholz noch vor, im östlichen Teil und auf dem Frankenwalde überwogen Edeltanne und Fichte, denen sich aber immer noch viel mehr Buchen bei-

gesellten als heute. Ebenso trug der Harz Laub- und Nadelholz im gemischten Bestande, wobei dieses auf den Höhen, jenes in den tieferen Lagen den Hauptteil stellte.

Nur gering war der Anteil des Nadelholzes in dem Hügellande zwischen Main und Neckar, völlig fehlte dasselbe dem östlichen und dem südlichen Odenwald, während es an einzelnen Stellen im nördlichen Teil dieses Gebirges vorkam. In der Rhein-Main-Ebene zwischen Hanau, Mainz und Neckar hat sich die Kiefer nach den neuesten Untersuchungen seit der Diluvialzeit immer erhalten, aber auch hier überwog im Mittelalter das Laubholz. In der rechtsrheinischen Ebene zwischen Neckar und Alb — bei Ettlingen — ist die Kiefer erst im 16. Jahrhundert eingeführt worden, weiter gegen Süden war sie wohl immer in geringem Maße den herrschenden Laubhölzern beigemischt. Diese bildeten auch fast ausschließlich die Waldungen der Pfälzer Berge und Lothringens, sie überwogen in den Vogesen, in denen aber auch die Edeltanne immer sehr verbreitet gewesen ist. Im Schwarzwald gehörten die Höhen und der Ostabhang dem Nadelholz, freilich mit reicher Beimengung von Buchen und Eichen; auf den Vorbergen und am Westabhang bis zur Kammhöhe des Gebirges hinauf aber war das Verhältnis meist umgekehrt. Von dem Nadelwaldgebiet des Schwarzwaldes erstreckten sich Ausläufer in die Fildern bis gegen Stuttgart und zum Schönbuch, während diese Gegend sonst ebenso wie der größte Teil der Rauhen Alb nur Laubwaldungen besaß. Gemischter Wald bedeckte die Schwäbisch-Bayerische Hochebene und die Alpen, aber während in diesen Fichte und Edeltanne vorwogen, waren auf jener die Laubhölzer häufiger. Vom Welzheimer Wald über die Fränkische Hochebene zum Bayerischen und Böhmerwald und zum Fichtelgebirge erstreckte sich ein geschlossenes Nadelholzgebiet, in welchem die Laubhölzer nur schwach vertreten waren. Auch im Erzgebirge, den Sudeten und dem größten Teil des preußischen Ostens überwog das Nadelholz, immerhin war die Beimischung von Eiche und Buche überall viel stärker als heute; in den Oderauen, der Lausitz, einem großen Teile der Mark und in Pommern herrschten diese sogar vor, auch die Priegnitz scheint damals überwiegend Laubwaldungen getragen zu haben.

Auf die Verbreitung der einzelnen Holzarten kann ich hier nicht näher eingehen, hervorheben möchte ich aber doch, daß unser wertvollster Baum, die Eiche, früher viel häufiger gewesen sein muß als heute. Das beweist nicht nur ihre starke Vertretung in den Orts- und Flurnamen — ein volles Fünftel der durch v. Berg gesammelten Be-

zeichnungen gehört ihr zu —, sondern auch die ausgedehnte Verwendung zu Bauten, es bestätigen es aber auch zahlreiche Waldbeschreibungen des 18. Jahrhunderts. Kaum minder erheblich waren die Verluste der Edeltanne. Auf dem Thüringer Wald und im Erzgebirge haben sich nur spärliche Reste dieser herrlichen Holzart erhalten können. Direkt ausgerottet aber wurde in vielen Gegenden die Eibe, deren frühere allgemeine Verbreitung durch Ortsnamen und Gräberfunde erwiesen ist. Die große Zunahme, die das Nadelholz seit dem Mittelalter erfahren hat, kam fast ausschließlich der Fichte und Kiefer zugut, in viel bescheidenerem Maße noch der Lärche, die ursprünglich nur in den Alpen und auf den Sudeten heimisch war. Ferner ist die Tatsache wichtig, daß im Mittelalter der gemischte Wald die Regel war, auch die eben genannten reinen Laubholzwaldungen bestanden nicht nur aus einer Holzart allein, sondern enthielten neben Eichen und Buchen auch die übrigen Laubbäume.

Während also bis gegen das Ende des 13. Jahrhunderts in dem größten Teile Deutschlands das Nadelholz vom Laubholz zurückgedrängt wurde, trat seitdem das Gegenteil ein. Dieser Umschwung fiel zeitlich zusammen mit den ersten positiven Bestrebungen zugunsten der Walderhaltung, die wir als eine Folge der wachsenden Bevölkerungsdichte in der Zeit nach dem Ende der letzten großen Rodungsperiode und nach dem Abschluß der energischen Germanisations- und Siedelungstätigkeit im deutschen Osten bezeichnen dürfen. Denn nunmehr genügte wenigstens im volksreicheren Süden und Westen Deutschlands der Wald den Anforderungen vielerorts nicht mehr, die Folge waren Rodungsverbote und Nutzungsbeschränkungen und bald darauf Versuche zur Verbesserung der Waldungen. So wurden 1368 bei Nürnberg die ersten Nadelholzsaaten ausgeführt. Auch die Kultur der Eiche begann wohl um diese Zeit, wenn auch die erste verbürgte Nachricht darüber erst vom Jahr 1398 stammt. Von Nürnberg aus wurde das Verfahren der Nadelholzsaat im 15. und 16. Jahrhundert in die Frankfurter Gegend und in die Waldungen der oberen Rheinebene übertragen, und dazu von dort nicht nur der erforderliche Fichten- und Kiefernsamen, sondern meist auch ein Sachverständiger, der Tannensäer, bezogen, der die Ausführung der Kulturen leitete.

Das Motiv für die Versuche, das Nadelholz in Gebiete einzuführen, in denen es bisher nicht heimisch war, war wohl der Wunsch, einen Ersatz für das eichene Bauholz zu gewinnen. Denn der Hieb gesunder Eichen, deren Früchte dem Wild zur Äsung dienten und die Grundlage der für den Waldeigentümer sehr einträglichen Mast-

nutzung bildeten, wurde damals als ein Unrecht angesehen und demgemäß auch in vielen Forstordnungen ganz verboten. Wo dann die Nadelhölzer einmal vorhanden waren, ist ihre Verbreitung begünstigt worden durch die Verwüstung Deutschlands im Dreißigjährigen Kriege und bei den Raubzügen Ludwigs des Vierzehnten. Es ist bekannt, daß in jenen Zeiten ganze Dörfer verschwanden und nie mehr erstanden sind, ihre Fluren wurden wieder Wald, dabei aber kam den Nadelhölzern ihr leichter, geflügelter Samen zustatten, dank dem sie vor Eiche und Buche einen großen Vorsprung gewannen. Dann hat die Entwickelung der Waldwirtschaft im 18. Jahrhundert die Ausdehnung der Nadelhölzer gefördert. Denn es handelte sich damals darum, ausgedehnte Blößen und durch fehlerhafte Wirtschaft heruntergekommene Böden aufzuforsten, sowie durch das massenhaft gehegte Wild und das Weidevieh verdorbene Bestände zu ersetzen. Hierzu eignet sich aber das Nadelholz besser als die anspruchsvolleren Laubhölzer. Die Forstwirte jener Zeit freilich sahen darin nur einen Notbehelf, sie wollten später wieder zum Anbau von Buche und Eiche zurückkehren, wenn die Bodenverhältnisse durch den Nadelabfall sich gebessert hätten. Ihr Ideal war überhaupt der Buchenwald mit starker Eichenbeimengung, wenn sie es nicht erreicht, wenn sie uns vielfach reine Buchenwaldungen hinterlassen haben, so lag das an der herrschenden Verjüngungsweise der Dunkelschlagsmethode, die, wie später zu zeigen sein wird, gleichaltrige Bestände liefert, in denen die lichtbedürftigeren Holzarten nur gar zu leicht von der dunkelschattenden Buche überwachsen werden und zugrunde gehen. Die Gerechtigkeit gebietet aber auch hervorzuheben, daß die Begünstigung der Buche damals durchaus berechtigt war, konnte doch niemand die Entwickelung unseres Steinkohlenbergbaues ahnen, und war es daher nicht ganz unbegründet, sich darum zu sorgen, ob denn die Wälder den Nachkommen genug Brennholz liefern würden. Wie man so zum Wohl der Enkel in den noch gut bestockten Waldungen der Buche möglichst viel Platz einräumte, da sie das beste Brennholz liefert, so bevorzugte man, um dem schon in der nächsten Zukunft befürchteten Holzmangel zu steuern, bei Aufforstungen das raschwüchsige Nadelholz, besonders die Kiefer. Auch das mag hier schon erwähnt sein, daß die noch wenig ausgebildete forstliche Technik vielfach bei dem Versuch, einen alten Laubholzbestand durch seinen Samenabfall zu verjüngen, keinen Erfolg erzielte, daß dann durch langes Zuwarten eine Verwilderung oder Vermagerung des Bodens eintrat, die ebenfalls den Nadelholzanbau erzwang.

Ähnliche Umstände haben in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zu einer weiteren Begünstigung der Nadelhölzer geführt. Denn vielerorts befanden sich nach dem Abschluß der napoleonischen Kriegsperiode die Waldungen in einem höchst traurigen Zustande, große Blößen harrten der Aufforstung, die Not der Kriegszeiten und die Unsicherheit der politischen Zustände hatte gar viele Waldeigentümer zu Übernutzungen veranlaßt, die französischen Heerführer hatten teils auf Rechnung ihres Staates, teils für ihre eigene Kasse in den besetzten Landesteilen große Holzverkäufe vornehmen lassen, und infolge aller dieser Vorgänge waren die Bestände auf ausgedehnten Flächen so heruntergekommen, daß eine Ausheilung der Schäden durch die Natur allein ausgeschlossen erschien. Man darf den Forstwirten jener Zeit die Anerkennung nicht versagen, sie haben sich der Aufgabe, hier Ordnung zu schaffen, gewachsen gezeigt, eine Reihe guter und billiger Kulturverfahren, insbesondere für Kiefer und Fichte, wurde von ihnen ersonnen und erprobt. Aber gerade die Leichtigkeit, mit der sich so schöne Nadelholzjungwüchse erzielen ließen, verleitete manchen, diese auch dort anzubauen, wo der alte Laubholzbestand noch sehr wohl auf natürlichem Wege hätte verjüngt werden können. Andererseits führte die seit der Mitte des 18. Jahrhunderts immer intensiver geübte Streunutzung in vielen Waldungen eine solche Bodenverschlechterung herbei, daß der Übergang zu dem genügsamen Nadelholz ratsam erschien. Ähnlich wirkten die Entwässerungen auf dem an den Wald grenzenden landwirtschaftlichen Gelände, die Geradlegungen und Kanalisationen unserer Flüsse und Bäche. So nützlich diese Unternehmungen unbestreitbar gewesen sind, den einen Nachteil haben sie doch gehabt, daß der Grundwasserspiegel sank, der Boden auch im Walde trockener wurde, ja oft zu trocken für die Laubhölzer. Nicht zu übersehen ist auch, daß die Rodungen des letzten Jahrhunderts natürlich vorwiegend den besten Boden, die Standorte der Eiche, der Esche, des Ahorns, dem Walde genommen haben, während das ihm wieder heimfallende Gelände überwiegend geringer Güte ist.

Dies alles hätte aber nicht ausgereicht, einen so vollkommenen Umschwung herbeizuführen und dem Nadelholz die Vorherrschaft zu verschaffen. Das bewirkte vielmehr erst das Sinken der Brennholzpreise infolge der gesteigerten Steinkohlenförderung und der geänderten Verkehrsverhältnisse; der Anbau der Nadelhölzer, die überdies ja auch meist höhere Massenerträge liefern, wurde rentabler als die Buchennachzucht, von der vorwiegend nur Brennholz zu erwarten

ist. Besonders die Fichte ist von diesem Streben nach den höchsten Holz- und Gelderträgen begünstigt worden. Das Vordringen des Nadelholzes auf Kosten der Laubhölzer dauert noch an, 1883 gehörten ihm 65,5, 1900 67,5% der Waldfläche, und da wir zurzeit noch zum guten Teil die Bestände ausnutzen, die vor 100 Jahren geschaffen wurden, in denen die Buche vielfach überwiegt, wird es auch noch weitergehen, es sei denn, daß eine Änderung unserer Wirtschaftsweise eintritt.

Ist nun eine solche erwünscht oder gar nötig? Gewiß darf man nicht bestreiten, daß das Streben, möglichst hohe Reinerträge aus dem Walde zu erlangen, durchaus berechtigt ist, und somit auch die Begünstigung der Nadelhölzer. Aber sie ist meines Erachtens doch manchmal zu weit gegangen, gerade die Fichte ist auch in Klimate und auf Böden gebracht worden, wo sie zwar in der Jugend ein rasches, vielversprechendes Wachstum zeigte, aber weder wertvolle Stämme ergab, noch ein hohes Alter zu erreichen vermochte, sondern vorzeitig der Rotfäule erlag, einer durch Pilze hervorgerufenen Krankheit, die auch das Holz zerstört, so daß es höchstens noch als geringwertiges Brennholz verwendet werden kann. Aber auch sonst blieben Rückschläge nicht aus. Die ausgedehnten reinen gleichaltrigen Nadelholzbestände unterlagen Beschädigungen durch Schnee, Wind, Insekten und andere Ursachen, wie sie der frühere ungleichaltrige Laubholzwald und der gemischte Wald nie gekannt haben, durch die aber der aus der Umwandlung erhoffte Gewinn vielfach in sein Gegenteil verwandelt wurde. So warf ein Sturm am 29. März 1892 in den Vogesen 430000 cbm Holz hin, die Stämme lagen wirr durcheinander, viele waren gebrochen und zersplittert, so daß ihr Wert beträchtlich vermindert war. Mit der Ausdehnung der Kahlhiebe und der reinen Kiefernwälder wuchsen proportional die Beschädigungen durch den Engerling, der gar manche Kultur zwei- und mehrmal völlig zerstörte, in den Kiefernstangenhölzern bei Nürnberg vernichtete die Raupe eines Spanners (Fidonia piniaria) 1892—96 12000 Hektar, in den Altholzbeständen dieses Baumes tritt von Zeit zu Zeit die Raupe eines anderen Schmetterlings, des Kiefernspinners (Gastropacha pini), in solchen Mengen auf, daß erhebliche Geldmittel aufgewendet werden müssen, um die Bäume durch das Anlegen von Teerringen zu schützen. Der Ausfall, welchen das Auftreten des Kiefernbaumschwammes in den preußischen Staatsforsten verursacht, wird von Möller auf mehr als 1 Million Mk. jährlich veranschlagt, ein anderer Pilz wieder (Hysterium

pinastri) ruft eine Erkrankung der jungen Kiefern hervor, die schon große Kulturen vernichtet oder doch zu längerem Kränkeln gebracht hat. Auch der Laie hat wohl schon vom Borkenkäfer gehört, dessen gefürchtetste Art (Tomicus typographus) 1872—76 in Bayern und Böhmen 5 000 000 cbm Fichtenholz zum Absterben brachte, und noch manchem wird erinnerlich sein, wie die Nonne (Liparis monacha) 1889—92 in Massen die Fichtenwaldungen der Schwäbisch-Bayerischen Hochebene heimsuchte, so daß mehr als 6000 Hektar kahl geschlagen werden mußten. Diese Beispiele mögen genügen, um die dem reinen Nadelholzwald drohenden Gefahren zu kennzeichnen. Nur darauf sei noch hingewiesen, daß die neueren Forschungen es wahrscheinlich gemacht haben, daß unter den reinen Beständen die Bodenkraft infolge ungünstiger Humusbildungen viel leichter zurückgeht als unter gemischten.

Diese Übelstände sind unseren Forstwirten auch keineswegs verborgen geblieben, und schon seit 50 Jahren wird von Praktikern wie Theoretikern die Forderung „zurück zum gemischten Wald" immer wieder erhoben. Von ihm versprechen wir uns nicht nur, daß er einen größeren Schutz gegen Insekten und Pilze gewähre, denn viele derselben sind an einzelne oder wenige Holzarten gebunden, es kann daher im gemischten Wald nicht so leicht zu einer Massenvermehrung kommen wie im reinen.. Wir haben vielmehr weiter auch die Erfahrung gemacht, daß die Bäume im gemischten Wald gesünder und daher widerstandskräftiger bleiben. Das findet zum Teil seine Erklärung darin, daß der Boden nirgends vollkommen gleichartig ist, daß er bald mehr der einen, bald mehr der anderen Holzart entspricht und im gemischten Walde die Möglichkeit gegeben ist, an jede Stelle die geeignetste Art zu bringen. Zum Teil beruht es aber auch offenbar auf der besseren Bodenpflege, die hier, wie wir sahen, herrscht. Daß unter älteren Lichtholzbeständen der Boden sich mit Unkräutern überzieht und vermagert, ist schon lange bekannt, und die Beimischung von Schatthölzern oder die Unterpflanzung mit solchen in dem Zeitpunkt, in dem die Lichthölzer sich zu räumig zu stellen beginnen, ist zur Abhilfe angewendet worden. Aber die Bestandesmischung, insbesondere die Einbringung von Laubholz in den Nadelwald, wirkt offenbar auch sonst noch günstig auf den Boden ein. So sehen wir, daß die gemischten Bestände vielfach höhere Massen liefern als die reinen, selbst wenn man einer Holzart eine andere beimengt, die an und für sich geringere Holzquantitäten erzeugt, weil eben der Bestand gesünder bleibt und nicht vor der Zeit durchlöchert wird. Auch die Wert-

erzeugung ist meist eine größere, weil die Bestände ein höheres Alter erreichen können und der Anbau von solchen Holzarten möglich ist, welche größere Anforderungen an den Boden stellen, als dieser im allgemeinen und auf ausgedehnteren Flächen zu befriedigen vermag.

Wenn trotzdem die Statistik uns zeigt, daß das Laubholz auch in den letzten Jahrzehnten noch fortgesetzt an Gebiet verloren hat, so läßt sich das wohl nur so erklären, daß man sich vielfach damit begnügt hat, die Nadelhölzer nur unter sich zu mischen, und daß zwar bei der Verjüngung alter Laubwaldungen darauf hingearbeitet wird, dem Laubholz eine ausreichende Vertretung im künftigen Bestande zu sichern, nur wenig aber dafür getan, es als gleichberechtigtes Glied in bisher reine Nadelholzbestände einzuführen. Und doch wird auch dieser Schritt noch geschehen müssen, einmal um den genannten Gefahren wirksam begegnen zu können, sodann um die Produktion höherwertiger Hölzer zu ermöglichen, als sie der reine gleichaltrige Nadelwald liefern kann. Das aber muß das Ziel der deutschen Forstverwaltungen sein. Denn der Konkurrenz des Auslandes, das uns bereits heute mit großen Massen schwacher Hölzer zu billigen Preisen überschwemmt, werden wir nur die Spitze bieten können, wenn wir uns der Qualitätsproduktion zuwenden. Dieser, und zwar unter Verwendung möglichst vieler Holzarten, gebührt auch darum der Vorzug, weil bei den langen Zeiträumen, die in der Waldwirtschaft zwischen Saat und Ernte verstreichen, heute kein Mensch sagen kann, wie die Absatzverhältnisse sich gestaltet haben werden, wenn die heute begründeten Bestände zum Hiebe kommen. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts haben wir gesehen, wie durch die Konkurrenz der mineralischen Kohle die Brennholzpreise sanken und der früher so hochgeschätzte Buchenwald entwertet wurde, in seinem letzten Drittel vollzog sich eine ähnliche Entwickelung mit der Eichenrinde, die Existenz des Eichenschälwaldes — noch 1876 der einträglichsten Waldform — ist heute in Frage gestellt, ja in vielen Teilen Deutschlands eine verlorene. Wer will da die Bürgschaft übernehmen, daß in 100 Jahren die schwachen und mittelstarken Nadelhölzer noch ebenso gesucht sind wie heute, daß nicht auch ihr Verwendungsgebiet durch die Fortschritte der Technik in ähnlicher Weise eingeengt werden wird wie jetzt das der Buche, und daß nicht neue Erfindungen anderen Holzarten einen größeren Wert verleihen werden. Wer aber Qualitätshölzer in vielen verschiedenen Arten erzieht, wird voraussichtlich immer guten Absatz haben.

Es muß also der gemischte Wald noch viel mehr das künftige Wirt-

schaftsziel bilden als bisher. Doch möchte ich, um Mißverständnisse zu verhüten, folgendes hervorheben. Die Begünstigung von Kiefer und Fichte war zum Teil notwendig, zum Teil wegen ihrer vielseitigen Verwendbarkeit berechtigt. So ist ihre und der anderen Nadelhölzer Einbringung in reine Buchenwälder auch durchaus zu billigen. Aber es sollte eben auch umgekehrt mehr für die Einführung von Laubholz in Nadelwälder geschehen. Die reinen Bestände sind indessen nicht absolut zu verwerfen, sie können angezeigt sein auf geringen Böden wie in Höhenlagen, die eben nur noch einer Holzart zusagen, und weiter — aber freilich viel seltener — auf einem guten Standort, der infolge seiner besonderen Eigenschaften das Gedeihen einer wertvollen Holzart in hervorragendem Maße sicherstellt. Im übrigen werden sie besser vermieden, vor allem erscheint es nicht ratsam, eine Holzart außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes auf großen Flächen im reinen Bestande anzubauen. Denn die Untersuchungen von Mayr haben uns gelehrt, daß jede Holzart um so weniger widerstandsfähig wird, je weiter wir sie von dem Gebiete wegbringen, in dem sie das Optimum der natürlichen Wuchsbedingungen findet, d. h. ihrer Heimat.

Das mahnt uns auch zur Vorsicht bei dem Anbau fremder Holzarten. Die hierauf gerichteten Bestrebungen reichen, wenn wir auch die Lärche als solche betrachten, was für den größten Teil Deutschlands zutrifft, bereits bis ins Jahr 1585 zurück. Damals ließ der badische Amtmann zu Emmendingen sich aus Tirol Lärchensamen kommen. Ähnliche Versuche sind in den folgenden Jahrhunderten noch an verschiedenen Orten gemacht worden, da gerade das Holz dieses Baumes zum Ersatz des Eichenholzes besonders geeignet ist. Daß die Verbreitung der Lärche um 1700 trotzdem nicht wesentlich über ihr natürliches Auftreten in den Alpen und Sudeten fortgeschritten war, beweist die Tatsache, daß man in Hannover zwei aus Holland bezogene Exemplare in den Orangeriehäusern zog, weil man sie für die Libanonzeder hielt. Seit 1750 ist die Lärche dann in ganz Deutschland vielfach angebaut worden, aber die Erfolge waren im ganzen nur mäßig. Zwar besitzen wir in den verschiedensten Gegenden einzelne sehr schöne Bestände, die zum Teil noch aus dem 18. Jahrhundert stammen, aber in den meisten Fällen trat nach einem raschen Jugendwachstum ein vorzeitiger Tod infolge von Beschädigungen durch Insekten und Pilze ein. Auch die Einbürgerung amerikanischer Holzarten ist bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts versucht worden. Besondere Verdienste hat sich hierbei ein hessischer Offizier, Freiherr v. Wangenheim, erworben, der mit den von seinem Kurfürsten den Engländern vermieteten Truppen nach Nordamerika gekommen war und diese Gelegenheit zu forstbotanischen Studien benutzte. Das Ergebnis der damaligen Bemühungen war, daß die Weymouthskiefer (Abb. 2) und die falsche Akazie Bürgerrecht im deutschen Wald erworben haben und in ziemlich erheblichem Umfange angebaut wurden, und daß amerikanische Esche und Eiche sowie die kanadische Pappel hier und dort mit Erfolg kultiviert worden sind. Viel größer freilich ist die Zahl der Arten, die seitdem in unseren Parken verwendet wird.

Einen neuen Aufschwung nahmen diese Bestrebungen seit 1870 infolge der lebhaften Agitation, die der Pflanzschulbesitzer Booth in Klein-Flottbeck für sie entfaltete. Nachdem es ihm gelungen war, das Interesse des Fürsten Bismarck zu gewinnen, hat auf Anregung der preußischen Regierung im Jahre 1880 der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten die planmäßige Anstellung und die fortdauernde Überwachung von Anbauversuchen mit amerikanischen und japanischen Holzarten in sein Programm aufgenommen, die dann auch in allen deutschen Staaten ausgeführt wurden. In Preußen betrug 1895 die mit fremden Holzarten bebaute Fläche bereits 600 Hektar. Ein Urteil darüber, welche wirklich für unsere Forstwirtschaft wertvoll sind, kann freilich erst in einer späteren Zukunft gefällt werden. Denn das Gedeihen in den Jugendjahren gibt keinen brauchbaren Maßstab, gar oft folgt ihm längeres Kränkeln im Stangenholzalter und ein Absterben, bevor brauchbare Stärken erzielt worden sind. Wir müssen aber doch auch weiter noch verlangen, daß eine fremde Holzart auf dem gleichen Standort höhere Werte erzeugt als die einheimischen, wenn wir sie als anbauwürdig bezeichnen sollen. Darüber fehlen uns aber noch fast alle Erfahrungen. Denn es ist unzulässig, die Anbauwürdigkeit einer Holzart beurteilen zu wollen nach der Holzgüte, wie sie Stücke zeigen, die den amerikanischen oder japanischen Urwäldern entstammen. Das dort in langen Zeiträumen gewachsene Holz ist durch seinen gleichmäßigen feinringigen Bau dem Erzeugnis unserer Kulturforsten immer überlegen, auch in Amerika ist das nachwachsende Material (second growth) viel weniger wertvoll als die Stämme des Urwaldes. Und weiter gilt auch für die Holzgüte die Erfahrung, daß sie um so geringer wird, je weiter vom Optimum der natürlichen Wuchsbedingungen ein Baum erwächst, ob aber für jene fremden Arten bei uns ein Optimum sich finden läßt, muß jedenfalls erst noch erwiesen werden.

Was sich heute bereits sagen läßt, ist nur, daß eine kleine Anzahl von Arten möglicherweise dauernd von Wert für uns sein werden, während andere sich als unbrauchbar erwiesen haben, bei vielen das Urteil noch ganz unsicher ist. In die erste Klasse gehört die Douglastanne (Pseudotsuga Douglasii), die Chamaecyparis Lawsoniana und die Thuja Menziesii, die schon erwähnte kanadische Pappel (Populus canadensis), die mit 40—50 Jahren Stämme von drei und mehr Kubikmetern liefert (Abb. 4), die amerikanische Esche, und für frostfreie Lagen der mildesten Gebiete Deutschlands auch die Schwarznuß (Iuglans nigra). Wohl mögen bei Fortsetzung der Versuche noch einige andere Arten sich ihnen anreihen lassen, aber schwerlich werden es viele sein. Haben doch z. B. alle amerikanischen Eichen keine nennenswerten Vorzüge vor unseren aufzuweisen, denn wenn sie auch etwas anspruchsloser sind, so erreichen sie dafür diese bei weitem nicht hinsichtlich der Holzgüte. Und so wird all diesen Fremdlingen immer nur ein bescheidener Platz im deutschen Walde einzuräumen sein, die einheimischen werden ihn nach wie vor in der Hauptsache zu bilden haben. Sie genügen auch, um die Aufgabe zu lösen, die unserer Waldwirtschaft gestellt ist, auf dem ihr zugewiesenen Boden die höchsten Werte zu erzielen, ohne seine zukünftige Leistungsfähigkeit zu schmälern.

Drittes Kapitel.

Die Waldformen.

Wichtigste Literatur. Außer den im ersten und zweiten Kapitel genannten Werken: Bernhard, Geschichte des Waldeigentums. Schwappach, Handbuch der Forstgeschichte.

Ein großer Teil der Anziehungskraft des Waldes liegt in dem Wechsel seiner Erscheinungsformen, die auch unabhängig von den verschiedenen Holzarten auftreten und einen mächtigen Einfluß auf das Landschaftsbild ausüben. Auch der Laie unterscheidet Hoch- und Niederwald, und wer etwas weiter in deutschen Landen herumgekommen ist, weiß, wie mannigfaltige Bilder unsere Hochwaldungen darbieten. Tatsächlich arbeitet unsere Forstwirtschaft mit einer ganzen Anzahl von Waldformen. Wir sahen, daß die Fortpflanzung unserer Bäume auf zwei Arten möglich ist, entweder durch den Samen oder durch Ausschläge, die am Wurzelstock entstehen, wenn ein Laubholzstamm in nicht zu hohem Alter gehauen wird. Von beiden macht der Forstmann zum Zweck der Verjüngung — Nachzucht — des Waldes Gebrauch und unterscheidet danach folgende „Betriebsarten": den Hochwald, den Niederwald und den Mittelwald. Die Bäume des Hochwaldes sind alle aus Samen hervorgegangen, es ist, wie der Forstwirt sagt, lauter Kernwuchs. Den Niederwald dagegen bilden Stockausschläge, nur wo diese Lücken aufweisen, werden Samenpflanzen gesetzt, die aber beim nächsten Abtrieb mitgehauen werden und nunmehr Stockausschläge liefern sollen. Im Mittelwald finden wir beides vereinigt. Die Stockausschläge bilden die Grundmasse des Bestandes, das Unterholz, zwischen ihnen stehen die Kernwüchse, die Oberhölzer, so genannt, weil sie das doppelte bis sechsfache Alter des Unterholzes erreichen, daher auch viel höher werden und mit ihren mächtigen Kronen einen Schirm über jenem bilden. Je älter das Unterholz wird, um so mehr wächst es in den Kronenraum der Oberhölzer hinein, der Unterschied gegenüber dem Hochwald verschwindet immer mehr, und nur die verschiedene Stärke der Stämme und die Art, wie die Unterhölzer in Gruppen um den früheren Stock zusammenstehen, lassen den Kundigen sofort den Mittelwald erkennen. Wie sehr das Aussehen mit dem Alter des Unterholzes wechselt, zeigen die beiden Bilder (Abb. 5 u. 6), die zwar nicht den gleichen, aber doch gleichartige Bestände darstellen.

Nach der Verjüngungsweise ist erklärlich, daß im Niederwald nur Laubhölzer gezogen werden können; auch im Mittelwald finden wir die Nadelhölzer selten und ausschließlich im Oberholz. Um so größer ist die Zahl der im Mittelwald vertretenen Laubhölzer, alle unsere Arten sind in ihm zu finden, ja viele heute in ihrem Vorkommen auf ihn und den Niederwald beschränkt. In dieser Reichhaltigkeit liegt ein Hauptvorzug der Mittelwaldform, ein anderer darin, daß, weil die Unterholzhiebe alle 15—30 — selten einmal nur 35—40 — Jahre wiederkehren, wir jeden Oberholzstamm nutzen können, wenn er seinen höchsten Wert erreicht hat. Diese kurzen Umlaufszeiten der Hiebe — Umtriebe — im Mittel- und Niederwald ermöglichen schon auf kleinerer Fläche eine erfolgreichere Wirtschaft als die 60—120 jährigen des Hochwaldes, und sie bedingen auch einen geringeren Vorrat an Holz im Walde. So kommt es, daß beide Betriebsarten sich für den kleinen Besitz ganz besonders eignen. Dabei ist die Holzproduktion der Masse nach in beiden, im Mittelwald auch dem Werte nach, dann eine recht bedeutende, wenn ein genügend großer Vorrat an Oberholz aus den geeigneten Arten vorhanden ist. Hierzu empfehlen sich besonders Eiche, Esche, Erle, Ahorn, Pappel, auch Birke und Baumweide, da ihre lichte Krone die Entwickelung des Unterholzes

38 III Die Waldformen

Frühes Mittelalter 39

wenig beeinträchtigt, sie selbst aber bei dem vollen Lichtgenuß, wie er den Oberhölzern des Mittelwaldes geboten wird, rascher als im Hochwald jene Durchmesserstärken erreichen, welche bei ihnen zur Erzielung hoher Preise erforderlich sind. Auch das ist hervorzuheben, daß die Pflege des Bodens in beiden Waldformen meist eine recht günstige ist.

Daß ihr Anteil am deutschen Wald trotzdem nur ein kleiner ist, erklärt sich aus folgenden Ursachen. Der Niederwald liefert, wenn wir zunächst einmal von einigen Spezialformen absehen, nur schwaches, wenig wertvolles Brennholz. Auch beim Mittelwalde ist der Anfall an diesem verhältnismäßig viel höher als im Hochwalde. Das drückt aber die Rentabilität beider sehr herab, zumal seitdem die Konkurrenz der mineralischen Kohle so groß geworden ist. Günstiger sind die Erträge der Weidenheger, die Flechtruten für die Korbwarenindustrie liefern, aber sie können nur auf sehr fruchtbarem, feuchtem Boden angelegt werden. Wo Rebbau getrieben wird, werfen Kastanien- und Akazienniederwaldungen eine gute Rente ab, wie sehr die der Eichenschälwaldungen gesunken ist, wurde schon früher erwähnt. Übrigens sind auch diese an nicht zu arme Böden und ein mildes Klima gebunden. Ebenso bedarf der Mittelwald, wenn große Massen- und hohe Gelderträge erzielt werden sollen, einen kräftigen frischen Boden, macht also höhere Ansprüche als der Hochwald. Für die Anzucht der Nadelhölzer kommt er fast gar nicht und für die Buche heute kaum mehr in Betracht, da diese nur wenig Stockausschlag liefert und wegen ihrer dichten, großen Krone als Oberholz wenig geeignet ist, denn unter ihrem Schirm vermag kein Unterholz aufzukommen.

Der Niederwald nimmt heute nur 6,8% der deutschen Waldfläche ein, davon ist fast die Hälfte Eichenschälwald; dem Mittelwald fallen noch 5% zu. Dem Hochwald mit seinen verschiedenen Formen gehören also rund neun Zehntel aller unserer Forsten an, und sein Anteil wird aller Wahrscheinlichkeit nach künftig noch größer sein.

Die Anfänge einer geordneten Waldwirtschaft reichen, wie schon im vorigen Kapitel ausgeführt wurde, bis in die zweite Hälfte des Mittelalters zurück, d. h. bis zu jener Zeit, zu der infolge der fortgesetzten Rodungen einerseits und des Anwachsens der Bevölkerung anderseits die Deckung des Holzbedarfes in einzelnen Gegenden schwieriger wurde. Ursprünglich hat gewiß jeder sein Holz da gehauen, wo es ihm gefiel. Verfügte doch z. B. das um 500 niedergeschriebene Recht der Burgunder, daß der Waldeigentümer bei Strafe von sechs

Schillingen den Hieb von Brennholz jedem gestatten müsse, der keinen eigenen Wald besitze.

Wenn dies im Bereich des schon zur Römerzeit hochkultivierten und daher verhältnismäßig waldarmen Gallien geschah, um wieviel mehr muß im eigentlichen Deutschland, wo zudem der Wald meist genossenschaftliches Eigentum der Stammesglieder war, Nutzungsfreiheit bestanden haben. Eingeschränkt wurde diese allerdings auch schon durch die Volksrechte zugunsten der Schweinezucht und Jagd, indem für den Hieb fruchtbarer Bäume — Eiche, Buche und Wildobst — die Zustimmung des Eigentümers gefordert wurde, und im Laufe des Mittelalters sind diese Bestrebungen immer energischer geworden, bis schließlich in manchen Gebieten der Landesherr das Eigentum an diesen Bäumen beanspruchte, in vielen anderen aber selbst der Eigentümer nur mit Erlaubnis der landesherrlichen Beamten zu ihrem Hiebe schreiten durfte. Für die Waldzustände im frühen Mittelalter war weiter noch der Umstand wichtig, daß wenigstens während des Sommers und Herbstes das Vieh im Walde geweidet und dadurch die Entwickelung der jungen Holzpflanzen vielfach gefährdet wurde. Daher dürften die der Feldmarkung am nächsten gelegenen Waldteile damals meist nur von weitständigen, breitkronigen alten Eichen und Buchen gebildet worden sein, unter denen sich ein spärlicher, stark verbissener Unterwuchs und Dorngestrüppe fand. Gegen das Innere des Waldes zu stellten sich dann immer mehr Jungwüchse und Stangenholzgruppen der verschiedenen Arten ein, und zwar Kernwüchse und Stockausschläge, sie standen teils unter dem Schirm der Althölzer, teils schoben sie ihre Kronen in den Lücken empor, die durch den Aushieb oder das Zusammenbrechen einzelner alter Stämme entstanden waren. In diesen Teilen fanden die Holzhiebe hauptsächlich statt. Ausgedehntere Waldungen enthielten wohl auch noch einen Kern von Urwald, in den die Herden wegen der Entlegenheit selten kamen und der aus dem gleichen Grunde von Fällungen verschont blieb, höchstens daß einmal ein Köhler oder Aschenbrenner in ihm sein Gewerbe trieb. Die so entstandene Waldform nennt man heute ungeregelten Plänter- oder Femelwald, es war ein Mittelding zwischen Hoch- und Mittelwald. Auch in den Nadelholzgebieten müssen sich ähnliche Waldzustände ergeben haben, nur daß die Stockausschläge fehlten.

Diese Waldformen mochten genügen, solange die Bevölkerung klein war und die fortgesetzten Rodungen einen Teil des Holzbedarfs deckten; den wachsenden Ansprüchen nach Abschluß der letzteren gegenüber versagten sie, und so beginnen um jene Zeit sowohl die Klagen

über schlechte Waldzustände als die Versuche zu ihrer Verbesserung. Einen wesentlichen Fortschritt bedeutete dabei das Verbot, die Waldungen zu beweiden, bevor die jungen Pflanzen dem Maule des Viehes entwachsen seien. Mit ihm war notwendig eine Konzentration der Holzhiebe, eine Regelung der Nutzung verbunden. Die Hiebe eines jeden Jahres mußten gemeinsam an einer Stelle vorgenommen werden, sonst hätte man entweder ganz auf die Waldweide verzichten müssen oder der Schutz gegen das Vieh hätte sich nicht durchführen lassen. Auch das Aneinanderreihen der Jahresschläge lag im Interesse der Weidewirtschaft, da dieser dann eine zusammenhängende Fläche zur Nutzung überwiesen werden konnte. So war die Grundlage des regelrechten Mittelwaldbetriebes gewonnen, mit dessen Ausbildung die Waldordnungen des 15. und 16. Jahrhunderts sich hauptsächlich befaßt haben und der in den Laubholzgebieten bis gegen die Mitte des 18. die herrschende Waldform blieb.

Da aber bei dem Streben, möglichst viele fruchtbare Bäume als Oberholz stehen zu lassen, die Deckung des Bauholzbedarfes, zumal dieser großen Schwankungen unterworfen war, auf Schwierigkeiten stieß, schied man in vielen Gegenden besondere Bauwaldungen aus. Es waren Hochwälder, in denen Nutzungen nur nach Einholung einer speziellen Erlaubnis stattfinden durften, wie z. B. die folgende Stelle des Bönnigheimer Stadtrechtes von 1452 erläutern mag: „Item sal man hegen zweihundert morgen waldes, an den enden, da die welde allerwechselichst sin, uff daz, ab unser stat ader burgere schaden an brande nemen, da got fur si, ader sußt buweholtz zu ihrer notturfft bedurffen werden, das man daz finden und haben möge. solich holtz niemant hauwen sal ane laube eines buwemeisters, eines schultheißen und der burgermeistere“. Den Hieb in diesen Wäldern regelte man so, daß immer ein größerer Teil zur Nutzung für eine längere Periode bestimmt wurde, aus ihm holte man das in dieser erforderliche Bauholz, und zwar womöglich nicht alles an einem Fleck, sondern stammweise verteilt über die ganze Fläche, bis überall Jungwüchse und schwache Stämme überwogen. Dann legte man diesen Teil in Bann und öffnete einen anderen zur Nutzung. Das so entstandene Wirtschaftsverfahren nennt man geregelten Plänter- oder Femelbetrieb, eine Bezeichnung, die vom Hanfbau übernommen wurde, wo das Ausziehen der für die Garngewinnung ungeeigneten männlichen Pflanzen „femeln“ genannt wird.

Anderseits ging man auch schon früh zum reinen Niederwaldbetrieb über, indem man auf Flächen, auf denen die fruchtbaren Bäume schlecht und abhängig geworden waren, alles zum Einschlag brachte und künftig auf die Oberholzzucht verzichtete, ein Verfahren, das z. B. in der Rheinniederung bei Speyer schon 1219 angewendet worden ist. Auch das bayerische Landrecht von 1346 hat vielleicht Niederwaldwirtschaft im Auge gehabt, als es eine dreijährige Schlagruhe (Aussetzen der Waldweide) vorschrieb. Noch häufiger erklärt sich übrigens die Entstehung der Niederwaldform aus einer Verbindung zwischen Wald- und Feldwirtschaft, die in vielen unserer Gebirge lange üblich gewesen ist. Wo in diesen der zu dauernder landwirtschaftlicher Nutzung geeignete Boden nur selten ist, ergab sich mit steigender Bevölkerungsdichte die Notwendigkeit, regelmäßig auch solches Gelände zum Anbau mit heranzuziehen, das die Bestellung nur lohnt, solange der von einer vorhergehenden Waldgeneration stammende Humusvorrat noch nicht aufgezehrt ist. Das Versagen tritt je nach der Bodengüte nach der zweiten bis fünften Ernte ein, es kann durch kräftige Düngung hinausgeschoben, ja auf mineralisch nicht ganz armen Böden sogar verhindert werden, aber die damalige landwirtschaftliche Technik machte von diesem Mittel keinen Gebrauch. Es verfügte ja auch der Bauer infolge der Weidewirtschaft über wenig Dung, und dieser mußte in erster Linie den Gärten und Rebbergen zugewendet werden. Die ausgetragenen Äcker wurden ursprünglich sich selbst überlassen und ein neues Stück Wald gerodet, jene überzogen sich wieder mit Holzgewächsen, es entstand allmählich neuer Wald auf ihnen. Damit hatte dann auch meist der alte Bebauer sein Eigentumsrecht an dem Grundstück verwirkt, wie das alte Sprichwort sagt: „Reicht das Holz dem Ritter an Sporn, so hat der Bauer sein Recht verlorn.“ Da nun auch die Waldfläche nicht unbegrenzt war und schon die Bequemlichkeit den Bauern abhalten mußte, gar zu entfernte Gemarkungsteile mit in Bau zu nehmen, der ausgebaute Acker aber eine größere Zahl von Jahren Ruhe haben muß, um sich wieder mit Holz zu bestocken und einen neuen Humusvorrat anzusammeln, mußte sich ganz von selbst eine Reihenfolge herausbilden, in der die einzelnen Waldstücke wieder zum Fruchtbau herangezogen wurden. Gewiß haben in vielen Gegenden auch die Landesherren und Wildbanninhaber — die das alleinige Jagdrecht besaßen — einen bestimmenden Einfluß auf diese Entwickelung ausgeübt. Denn da sie meist von derartigen Rottstücken während der Nutzungsjahre eine ähnliche Abgabe erhoben, wie von dem dauernd dem Wald abgerungenen und regelmäßig bestellten Acker, so hatten sie das Inter-

esse, daß der Ertrag dieses „Waldzinses“ keinen zu großen Schwankungen unterlag, ein regelmäßiger Turnus erleichterte die Kontrolle über den richtigen Eingang der Abgabe und sicherte auch besser die Erhaltung des Waldes. Sobald man sich nämlich entschlossen hatte, nur ein- oder zweimal Fruchtbau zu treiben, dann aber den Boden wieder für längere Zeit dem Walde zu überlassen, lohnte es sich natürlich nicht mehr, die Wurzelstöcke zu roden, vielmehr blieben diese im Boden und beschleunigten so die Wiederbewaldung. In den Bergen des Neckartals zwischen Mosbach und Heidelberg hat eine solche Betriebsform, hier Hackwald genannt, sicher schon am Ausgang des 13. Jahrhunderts bestanden, der Fruchtertrag war damals für die Volksernährung so wichtig, daß er, nicht der Holzerwuchs den Wert der einzelnen Waldstücke bestimmte; und bis in das erste Drittel des 19. Jahrhunderts hinein hat wenigstens in den Buntsandsteinteilen des Odenwaldes der Hackwald eine große Verbreitung besessen.

Das Wirtschaftsverfahren war etwa folgendes: In dem zur Nutzung bestimmten Waldteil wurde im Winter das Holz gehauen, nur die Eichen blieben bis zum Mai stehen, um in der Saftzeit die Rinde besser schälen zu können, die den Gerbern zur Lohbereitung diente. Aus dem Holzertrag wurden die stärkeren Stücke ausgelesen, das schwächere Material aber, nachdem es auf der Fläche verteilt und genügend abgetrocknet war, verbrannt, indem man es am unteren Ende des Schlages anzündete und das Feuer dann über die ganze Fläche hinlaufen ließ. Das Brennen der Schläge war ein Fest für die Jugend, aber oft auch eine Gefahr für den Wald, da bei lebhaftem Wind das Feuer trotz aller Gegenwehr in die benachbarten Bestände hineinlief und diese vernichtete. Die Asche wurde dann durch Hacken mit dem Boden gemengt und nun im ersten Jahre Sommerroggen, im zweiten Heidekorn gesät. In den nächsten Jahren dienten die Schläge meist dem Vieh zur Weide, unter dessen Verbiß die Stockausschläge viel zu leiden hatten, aber schließlich kam doch wieder der Wald in die Höhe, freilich meist mit vielen Lücken und unter starker Vertretung geringwertiger Holzarten. Wenn diese Wirtschaftsweise vielfach die Waldverwüstung zur Folge hatte, wenn z. B. von den Hackwaldungen der Pfalz um 1800 ein Viertel nur mit Besenpfriemen bewachsenes Ödland war, so trug daran lediglich die schonungslose Beweidung schuld. Wo diese ausgeschlossen blieb, bis die Ausschläge vom Vieh nicht mehr beschädigt werden konnten, hat der zweimalige Fruchtbau keinen Nachteil gehabt, sondern durch die mit ihm verbundene Bodenlockerung sogar den Holzwuchs begünstigt. Daß

der Betrieb heute fast ausgestorben ist, liegt an den gesunkenen Getreidepreisen, die die Arbeit nicht mehr genügend bezahlen. Ganz ähnliche Wirtschaftsverfahren waren die Reutberge des Schwarzwaldes, die Schiffelwälder der Moselgegend, die Hauberge des Siegener Landes.

In den Mittelwaldungen ergab sich vielfach eine Schwierigkeit dadurch, daß die vielen alten fruchtbaren Bäume mit dem dichten Schirm ihrer Kronen das Gedeihen des Unterholzes verhinderten und auch die Nachzucht von jungen Eichen zu künftigen Oberholzstämmen vereitelten. Klar spricht das die Forstordnung für die unterhalb des Fichtelgebirges gelegenen Teile der Burggrafschaft Nürnberg vom Jahre 1583 aus, indem sie sagt: „Item nachdem in den Schlägen viel Hegreißer und etlich Bäum aufgezogen werden, die doch nichts mehr nutz sind, allein die Schläg dämpfen und das junge Holz verderben“.... Darum ordnet sie an, daß künftig nur noch zehn Hegereiser auf dem Morgen stehenbleiben und vor allem die alten Bäume mit tiefangesetzter Krone herausgehauen werden sollten. Die 1577 erschienene Neuburger Forstordnung strebte sogar einen regelmäßigen Ersatz der alten Oberhölzer durch junge Laßreitel an, sie schrieb vor, daß auf der Jauchert 3—4 große geschlachte Eich- und Buchbäume, weiter 5—6 gewachsene und mittelmäßige Zimmer- und Bauhölzer und endlich 6—8 Laßreiser überzuhalten seien, und begründete die Beibehaltung der letzteren mit den Worten: „damit wenn man im anderen Hau die alten Bäume angreifen wollte, man alsdann die iungen an die Statt hätte“.

So war eine geregelte Mittelwaldwirtschaft schon vor dem 30jährigen Kriege angebahnt, und in ihr wurde nun auf die Nachzucht der Eiche besonderes Gewicht gelegt. Die Eichelsaaten, die wir bereits im vorigen Kapitel kennen lernten, sollten offenbar dazu dienen, heruntergekommene Waldteile wieder in die Höhe zu bringen; erwähnt sei weiter, daß Kurfürst August von Sachsen (1553—86) sich persönlich um die Verbreitung der Eiche bemüht hat, indem er auf seinen Spazier- und Jagdritten ein langes kupfernes Rohr mit sich führte, mit dem er vom Roß herab in den Boden stach und dann eine Eichel durch das Rohr in das Loch hinabgleiten ließ. Eichelgärten, zur Anzucht junger Pflanzen, bestanden schon um 1500 an verschiedenen Orten, häufig waren alle Untertanen oder doch die Empfänger von Bauholz verpflichtet, jährlich eine Anzahl Eichen zu setzen, mit Dornen zu verwahren und zu pflegen, bis sie angewachsen waren und von Vieh und Wild nicht mehr beschädigt werden konnten. Die

Gründe für die häufigen Mißerfolge dieser Bemühungen schildert am Anfang des 17. Jahrhunderts ein badischer Forstmann zutreffend mit den Worten: „Daß aber die jungen gesetzten Eichen selten geraten oder uffwachsen, halt ich dafür dieses die Ursach sein, wie ich dann bisweilen selbsten observieret, daß dieselben entweder zuvor in besseren Boden oder Gelände, weder sie hernacher gesetzet werden, gestanden haben, zum andern daß so man dergleichen gemeine werk verrichtet, geschiet es gemeinlich mit unfleiß dergestalt, daß im Ausgraben die Wurzeln gar abgestümpflet oder an den stämmlin zu kurz gelassen, folgends liederlich eingegraben, vil liederlicher aber vermacht und hiemit vom vieh und den starken winden, so die stämmlein im Boden bewegen, nit genugsamlich verwahret werden.“ Auch für die Kultur der anderen Laubhölzer geschah manches, so sollten z. B. in vielen Gebieten auf den Gemeindeweiden, an Bächen und Wegen Erlen, Weiden und Pappeln gepflanzt werden, ausgedehnte Kulturen mit denselben wurden um 1580 bei Mannheim gemacht.

Wo man in den Nadelholzgebieten während dieser Periode über die regellose Femelwirtschaft hinauskam, die natürlich auch in manchen Laubwaldungen noch angewendet wurde, wählte man entweder wie bei Nürnberg den kahlen Abtrieb mit folgender Saat, oder man ließ ähnlich wie im Mittelwald einzelne Stämme stehen, deren Samen dann einen neuen Wald begründen sollte. Die Erfahrung, daß einzelstehende Samenbäume leicht vom Winde geworfen werden, führte weiter dazu, sie in kleinen Horsten überzuhalten, oder schmale Schläge kahl abzutreiben und ihre Besamung vom Nachbarbestand zu erwarten, ein Verfahren, das heute als natürliche Saumschlagverjüngung bekannt und in Fichtenwaldungen gelegentlich noch angewendet wird. Nehmen wir noch hinzu, daß auch Durchforstungen — d. h. Aushiebe der zurückbleibenden oder andere in ihrer Entwickelung schädigenden Stämmchen aus Stangen- und jungen Baumhölzern — in verschiedenen Gegenden üblich waren, so dürfen wir die deutsche Forstwirtschaft am Ausgang des 16. Jahrhunderts als eine recht fortgeschrittene bezeichnen, wir können vor allem feststellen, daß eine Reihe von Ansätzen zu einer guten Entwickelung vorhanden war. Wohl möglich, daß wir in ihnen die gute Frucht der seit 1500 wiederholt ausgesprochenen Besorgnis zu sehen haben, daß bald ein Mangel an Holz eintreten würde, jedenfalls waren sie geeignet, eine solche Gefahr rasch zu beseitigen. Aber leider hat der 30 jährige Krieg

diese gedeihliche Entwickelung jäh unterbrochen, auch die deutsche Waldwirtschaft ist durch ihn weit zurückgeworfen worden.

Daß in den ersten Jahrzehnten nach dem Westfälischen Frieden die Waldungen fast ausschließlich als Einnahmequellen behandelt wurden, ist angesichts der finanziellen Erschöpfung Deutschlands nur ganz natürlich. Zwar haben gerade mit Rücksicht auf den Ertrag für die Staatskasse einzelne bedeutende Kameralisten jener Zeit den Wert einer guten Bewirtschaftung der landesherrlichen Forsten betont, aber die Wirklichkeit hat vielerorts weder im Staats- noch im Gemeinde- oder Privatwald dieser Forderung entsprochen. Der Handel mit starken Hölzern nach Holland, der damals emporblühte und große Summen abwarf, führte nur gar zu häufig zu einer Waldverwüstung, weil diese wertvollen schweren Stämme ausgehauen wurden, ohne danach zu fragen, wieviel sie vom umgebenden Bestande bei ihrem Sturze zerschmetterten und ob eine Nachzucht möglich war oder nicht. Die vom Staate betriebenen Bergwerke und Salinen verschlangen große Holzmassen, die ihnen ohne Rücksicht auf den Waldzustand geliefert werden mußten, waren doch vielfach die Leiter dieser Betriebe gleichzeitig mit der Aufsicht über die benachbarten Staatsforsten betraut. Sie haben leider häufig ausgedehnte Kahlhiebe führen lassen, um die Holzversorgung zu erleichtern und einen möglichst hohen Überschuß zu erzielen, für die Aufforstung dieser Blößen jedoch nichts getan. Gewiß sind ähnliche Dinge auch schon in früheren Zeiten vorgekommen, sie nahmen nur jetzt einen größeren Umfang an. Weiter hat die gesteigerte Jagdlust der fürstlichen Kreise, insbesondere das Aufkommen der von Frankreich übernommenen großen Hetz- und Prunkjagden, bei denen Hunderte von Hirschen und Sauen in wenigen Stunden zur Strecke gebracht werden sollten, den deutschen Wäldern erheblichen Schaden gebracht. Denn um diese Jagdergebnisse zu erzielen, mußte eine ungeheure Wildmenge gehegt werden, niemals sind unsere Wildbahnen so übersetzt gewesen als zwischen 1680 und 1800. Darunter litt die Landwirtschaft im höchsten Grade — berichtete doch z. B. 1710 der Neckargemünder Stadtrat seiner Regierung, es seien verschiedene Bürger da, die da wünschten, „daß man ihnen von ihren eigentümlichen Gütern etwas abnehme, damit selbige ihnen nur aus dem Schatzungskapital und den Beschwerden kämen, weilen sie wegen des überhand genommenen Wildprets nichts mehr darauf bauen könnten, sondern schon viele Jahre wüst und oede liegen lassen müßten“ und 1777 und erklärte sogar die pfälzische Regierung dem Kurfürsten, eine energische Bestrafung

der Wilderer sei unmöglich, solange die Untertanen keinen besseren Schutz gegen das überhandnehmende Wild und keinen Ersatz für den Schaden erhielten; nicht weniger litt der Wald, wo die jungen Pflanzen infolge der fortgesetzten Beschädigungen durch den Wildverbiß nicht hochkommen konnten. Die hohen Jagdbeamten aber, denen in den meisten Staaten um 1700 noch die Leitung der Forstverwaltung übertragen war, hatten nur selten ein Verständnis für die Bedürfnisse der Waldwirtschaft, den meisten war der Wald in erster Linie ein Tummelplatz des Wildes. Auch mit den forstlichen Kenntnissen der unteren Beamten, der Revierjäger und Förster, war es in der Regel traurig bestellt. Wie die ihnen gewährte kärgliche Besoldung schwächere Naturen zu allerlei Unterschleif zum Schaden des Waldes verleitete, schildert ein Schriftsteller des 18. Jahrhunderts mit den drastischen Worten: „Ihre besten Künste aber sind die, wie sie von ihren Forsten bei ihrer geringen Besoldung gut leben können. Die großen Herren sind allemal selbst Schuld daran, wenn sie ungetreue Leute haben, sie sollten ihnen hinlängliche Besoldung geben, so dürfften sie nicht zu unerlaubten Mitteln greifen, wozu sie bloß die Not zwinget, denn Hunger tut weh.“ Nehmen wir noch die Schäden einer übertriebenen Waldweide und die Verheerungen der Kriege hinzu, so ist leicht verständlich, daß die Waldzustände in Deutschland um 1730 vielerorts sehr unerfreulich waren. In einer Reihe der deutschen Gebiete haben diese ungünstigen Verhältnisse bis zum Ende des 18. Jahrhunderts angedauert und dort dann begründete Besorgnisse vor dem Eintreten einer Holznot hervorgerufen, zumal ja für den Holzhandel und die Versorgung waldarmer Gegenden damals nur Forsten in Frage kommen konnten, die an floßbaren Gewässern lagen, denn der Transport auf der Achse versagte bei den schlechten Straßenzuständen wegen der Kosten schon bei Entfernungen von 3—4 Stunden.

In anderen Teilen Deutschlands begann der Umschwung zum Besseren bereits im ersten oder zweiten Drittel des 18. Jahrhunderts: Er wurde vielfach eingeleitet durch den Übergang der Forstverwaltung von den Oberjägermeisterämtern an die Finanzkammern. Denn wenn die in diesen maßgebenden Kameralisten auch immer in erster Linie auf eine möglichste Steigerung des gegenwärtigen Geldertrags bedacht waren, so haben sie doch gesorgt für Ordnung im Betriebe und Sicherung der späteren Erträge und sich weiter manche Verdienste um die Ausbildung der forstlichen Theorie erworben. Zu gleicher Zeit trat eine Anzahl tüchtiger Forstmänner auf, die nicht nur die

ihnen anvertrauten Forsten in die Höhe brachten, sondern auch in Lehrzirkeln und sogenannten Meisterschulen eine neue Generation von Forstwirten ausbildeten und endlich zum Teil eine große literarische Tätigkeit entfalteten. Der erste bedeutendere dieser Männer war der Oberjägermeister v. Langen, gestorben 1776 zu Jägersburg bei Kopenhagen; den größten Einfluß aber übten am Ausgang des 18. Jahrhunderts Georg Ludwig Hartig und Heinrich von Cotta; ihrem großen Verständnis für die Bedürfnisse der forstlichen Praxis, ihrem Lehrtalent und ihren theoretischen Arbeiten ist in erster Linie der große Aufschwung zu danken, den die deutsche Waldwirtschaft seit 1800 nahm.

Wenden wir uns nun wieder der Entwickelung der Waldformen zu. Der Mittelwald wog, wie wir früher sahen, um 1700 in den Laubholzgebieten weit vor, aber es scheint, daß jene Versuche, einen regelmäßigen Ersatz des Oberholzes und ein besseres Gedeihen des Unterholzes zu sichern, in Vergessenheit geraten waren und man in erster Linie nur auf Erhaltung möglichst vieler fruchtbarer Bäume bedacht war. Als Folge ergab sich dann wieder ein Versagen des Unterholzes. Dem abzuhelfen, näherte man sich in einzelnen Gegenden mehr dem Niederwald, man ließ nur noch wenige und nur schwache Stangen stehen, erhöhte dafür aber den Umtrieb auf 60, ja 80 Jahre, um eben auch aus den Stockausschlägen stärkeres Brennholz gewinnen zu können. Anderseits aber entwickelte sich aus Mittelwald- und Femelwirtschaft im Laufe des 18. Jahrhunderts eine neue Waldform, Schirmschlag (auch Dunkelschlagmethode und Femelschlagbetrieb) genannt. Sie gewann dann bald eine ausgedehnte Verbreitung und blieb bis über die Mitte des 19. Jahrhunderts die herrschende Form des Laubwaldes.

Das Wesen dieser Methode läßt sich so beschreiben. Der zu verjüngende Bestand wird durch die Vorbereitungshiebe über seine ganze Fläche hin gleichmäßig so weit gelichtet, daß eine energische Zersetzung der den Boden deckenden Laubmassen, aber doch kein starker Gras- oder Unkrautwuchs herbeigeführt wird, wodurch sich dann weiter auch eine Anregung der Samenproduktion ergibt. Ist die Besamung eingetreten, so wird der Schirm des Altbestandes durch die Herausnahme eines Teils der Stämme so weit gelockert, daß das Gedeihen des Jungwuchses für einige Jahre sichergestellt ist. Der Rest der alten Bäume wird dann, entsprechend dem steigenden Bedürfnis der jungen Pflanzen nach größerem Genuß von Licht, Luft und Regen, mit einer Reihe von Lichtungshieben immer weiter vermindert und end-

lich, wenn jene den Schutz ganz entbehren können, mit dem „Räumungsschlag" völlig beseitigt. Im Prinzip soll die Besamung der ganzen Fläche in einem Samenjahr erfolgen, auch Lichtungen und Räumung sich gleichmäßig durch den ganzen Bestand hin vollziehen, so daß ein einheitlicher, gleichaltriger junger Wald entsteht. In der Praxis gelingt das freilich nicht immer, vielmehr müssen häufig mehrere Samenjahre benützt werden, aber doch sind die auftretenden Altersunterschiede so gering, daß sie bis zum 25. oder 30. Jahre meist verschwunden sind. Die Verjüngung dauert je nach dem Klima 10 bis 25 Jahre. Erwähnt sei noch, daß an Stelle der natürlichen Verjüngung durch den Samen der alten Stämme auch die Saat oder Pflanzung unter dem Schirm des Altholzes treten kann, z. B. dann, wenn eine neue Holzart eingeführt werden soll.

Die Schirmschlagform ist zur Verjüngung der Buche auf guten und mittleren Böden sehr geeignet, sie gibt dort volle wüchsige Jungbestände und eignet sich für diese Holzart viel mehr als Mittel- und Niederwald (Abb. 7). Da nun, wie auch schon einmal hervorgehoben wurde, um 1800 die Erzeugung von Brennholz im Buchenwalde die wichtigste Aufgabe der Forstwirtschaft zu sein schien, ist die rasche Verbreitung dieses Verfahrens leicht verständlich. Auf Grund der Autorität von G. L. Hartig sah man damals in der Schirmschlagform sogar ein Universalmittel zur Verbesserung der Waldbestände, auch alle anderen Holzarten sollten nach dieser Methode verjüngt werden. Damit aber begannen die Schwierigkeiten. Eiche und Kiefer verlangen auf den meisten Böden frühzeitig den vollen Lichtgenuß, die Lichtungen und Räumungen können aber in wenigen Jahren nicht ohne große Beschädigungen der Jungwüchse durchgeführt werden. Bei der Fichte warf der Sturm nur zu oft vorzeitig die Samenbäume und vereitelte so die Verjüngung. Die Weißtanne läßt sich — wie auch die Abb. 8 zeigt — nach diesem Verfahren verjüngen, aber auch bei ihr hat dasselbe zu vielen Mißerfolgen geführt. Auf geringen oder durch Streunutzung heruntergekommenen Böden versagte auch die Buchenverjüngung in der Schirmschlagform, und fehlerhafte Schlagstellungen riefen auf besseren nicht selten einen mächtigen Unkrautwuchs hervor, der die Besamung vereitelte. In all diesen Fällen blieb schließlich keine Wahl, als den Bestand kahl abzutreiben und zur Saat oder Pflanzung zu schreiten. Nachdem für diese im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts eine Anzahl von brauchbaren Methoden gefunden und erprobt worden waren, gab man im Nadelwalde die natürliche Verjüngung vielerorts ganz auf, führte auch dort Kahl-

hiebe, wo jene noch Erfolg gehabt hätte. Infolge des Umschwunges, den das Sinken der Buchenholzpreise zugunsten des Nadelholzes herbeiführte, verfiel dann auch mancher gute Buchenwald diesem Schicksal, behufs schnellerer Umwandlung in Fichten und Kiefern. So ist die große Verbreitung zu erklären, welche die Kahlschlagform seit 1830 gewonnen hat, ein Wirtschaftsverfahren, das allerdings den Vorzug großer Einfachheit hat, auch von einem weniger sorgfältig ausgebildeten Personal gehandhabt werden kann und bei der Holzfällung nicht die Sorgfalt erfordert wie die natürliche Verjüngung, wo, sobald die jungen Pflanzen erschienen sind, die Stämme so gefällt werden müssen, daß sie beim Sturz die gewünschte Richtung einhalten und möglichst geringen Schaden verursachen. Aber diese Vorteile müssen mit großen Opfern erkauft werden. Zunächst einmal erfordert die künstliche Kultur beträchtliche Kosten — im Durchschnitt müssen heute mindestens 150 Mk. für das Hektar gerechnet werden —, während die Naturbesamung sich kostenlos vollzieht. Ein indirekter Ausfall entsteht dann dadurch, daß auf den Massen- und Wertzuwachs verzichtet werden muß, welcher in jener an den im vollsten Lichtgenuß stehenden Samenbäumen erfolgt, während sich doch gleichzeitig schon unter ihnen der Jungwuchs entwickelt und den in den ersten Jahren oft unentbehrlichen Schutz gegen den Frost findet. Daß durch diesen die Anzucht empfindlicherer Holzarten sogar ganz ausgeschlossen werden kann, ist ein weiterer Nachteil der Kahlschlagform. Schlimmer noch ist, daß mit der Bloßlegung des Bodens die regelmäßige Umbildung der abgefallenen Blätter und Nadeln in Humus und weiter aus Humus in Dammerde unterbrochen wird. Die Bodenzustände werden infolge davon für den Pflanzenwuchs ungünstiger und erst, wenn der junge Bestand sich geschlossen hat und die ganze Fläche beschirmt, treten wieder bessere Verhältnisse ein. Wie vom Engerling haben die Kulturen auf der kahlen Fläche auch vom Rüsselkäfer und einer Reihe anderer Insekten in besonders hohem Grade zu leiden, die Notwendigkeit zu Nachbesserungen tritt hier häufiger ein und vermehrt ebenfalls die Produktionskosten.

Kahlschlag- und Schirmschlagform wiegen auch heute noch im deutschen Walde vor, aber es gibt doch eine mächtige Strömung innerhalb der modernen Forstwirtschaft, die an ihre Stelle wenigstens in vielen Fällen andere Verfahren setzen möchte. Denn aus jenen beiden gehen gleichaltrige Bestände hervor, die in viel höherem Grade als ungleichaltrige den Beschädigungen durch Schnee, Wind, Insekten und Pilze ausgesetzt sind. Die gleichaltrigen Bestände sind eben meist

auch reine Bestände. Mag zur Zeit der Bestandesgründung auch eine Mehrzahl von Holzarten vorhanden sein, wenn Boden und Klima nicht allen annähernd gleichmäßig zusagen, gewinnt doch bald die eine den Vorsprung, sie überwächst die anderen, und nur zu häufig leiden diese dann so sehr unter dem Drucke (d. h. dem Entzug von Licht), daß sie verschwinden oder doch, bis der Mensch ihnen bei den Durchforstungen nachhaltig zu helfen vermag, ihre Entwickelungsfähigkeit eingebüßt haben. Das Fehlen der Weißtanne in Gebieten, wo sie früher in Mischung mit Fichten und Buchen die Waldungen bildete, beruht, soweit es nicht beabsichtigt war, zum größten Teil auf diesem Umstand, zum kleineren auf den Beschädigungen durch Frost, denen sie in der Kahlschlagform ausgesetzt ist. Und wenn der Laubwald vieler Gegenden Deutschlands heute fast nur aus Buchen besteht, wenn Esche, Ahorn und Linde so selten geworden sind, wenn selbst die Eiche aus vielen Waldungen fast ganz verschwunden ist, in denen sie nach den Waldbeschreibungen des 18. Jahrhunderts häufig war, so ist auch das wieder eine Folge des gleichaltrigen Wuchses der in der Schirmschlagform erzogenen Bestände. Gerade die Mischung von Eiche und Buche ist schon um 1800 als ein erstrebenswertes Ziel erkannt worden, und tatsächlich ergänzen sich beide Holzarten in vielen Beziehungen vortrefflich, insbesondere darum, weil die Eiche ein hohes Alter braucht, um den höchsten Wert zu erreichen, sich aber schon frühzeitig licht stellt und den Boden vermagern läßt, die Buche aber bis zum höchsten Alter gute Bodenzustände erhalten kann. So ist es sicher, daß vor 100 Jahren bei der Verjüngung aus Buchen und Eichen gemischter Waldungen wieder auf solche hingearbeitet wurde, aber unter dem dichten Schirm, der zum Gedeihen der Buche erforderlich war, vermochten die jungen Eichen sich nicht zu erhalten, und auch wo ihnen rechtzeitig Luft gemacht worden war, wurden sie von den Buchengerten überwachsen, sie erstickten oder konnten doch nicht eine genügende Krone bilden und verfielen daher bei den ersten Durchforstungen der Axt. Nur wo kräftiger Boden und mildes Klima die Eiche ganz besonders begünstigt, ist sie in der gleichaltrigen Mischung mit der Buche erhalten geblieben. Auch die Einbringung in kleinen Gruppen vermag nur dann bei gleichaltriger Mischung die langsamerwüchsige Holzart zu sichern, wenn die Unterschiede in der Entwickelung nicht groß sind, macht man die Gruppen aber sehr groß, so gehen die Hauptvorteile der Mischung verloren.

Ein weiteres Bedenken gegen die gleichaltrigen Bestände gründet sich auf die ungünstigen Bodenzustände, die in ihnen bei höherem Al-

ter so oft auftreten. Es gilt das nicht nur von den Lichtholzarten, die sich dann meist so räumig stellen, daß Gras und Kräuter und, was noch schlimmer ist, Heide und Heidelbeere sich unter ihnen ansiedeln und den Boden mit einem dichten Filze überziehen, sondern auch von den Schatthölzern. Bei ihnen rückt im gleichaltrigen Wuchs die Krone mit dem Alter immer weiter in die Höhe, so daß Wind und Sonne vom Rande her bis weit ins Innere des Bestandes dringen können und oft genug eine Vermagerung der oberen Bodenschichten verursachen. Diese erschwert dann nicht nur die Verjüngung, sondern wirkt auch auf den alten Bestand ungünstig, so daß sein Zuwachs sinkt. Sollen diese Mißstände nicht zu groß werden, so darf der Umtrieb nicht mehr als 80—100 Jahre betragen, d. h. es kann zwar Holz von mittlerer Stärke in großen Massen erzeugt werden, nicht aber das wertvollere Starkholz. So bleibt also auch bei der gleichen Holzart die Wertsproduktion im gleichaltrigen Bestande hinter jener im ungleichaltrigen zurück.

Ein früher viel empfohlenes Auskunftsmittel war der Überhalt, d. h. man ließ beim Abtrieb des Bestandes eine Anzahl der schönsten Stämme stehen, damit sie einen zweiten Umtrieb mitmachen und an dessen Ende Starkholz liefern könnten (Abb. 10). Aber unter ihrem Schirm kommen in der Regel keine Bäume auf, und was schlimmer ist, sie selbst halten häufig den zweiten Umtrieb nicht aus. Müssen sie dann aber gehauen werden, wenn der junge Bestand schon eine Höhe von drei Metern oder mehr erreicht hat, so geht es meist nicht ohne schlimme Beschädigungen in diesem ab, und vielfach muß der Stamm des Überhälters in kurze Abschnitte womöglich gar zu Brennholz zerschnitten werden, um ihn an die Abfuhrwege schaffen zu können. Dadurch aber wird er entwertet, und der Erlös aus dem Holz ist manchmal sogar geringer, als wenn der Stamm beim Ende des ersten Umtriebes sofort gehauen worden wäre. Bei der Eiche, für die der Überhalt wegen des viel höheren Wertes starker Stämme ganz besonders wichtig werden könnte, wirkt auch der Umstand noch nachteilig, daß, wenn sie rasch frei gestellt wird, sich am Schaft unter der Krone zahlreiche neue Äste — Wasserreiser, Klebäste — bilden. Diese vermindern nicht nur den Wert des Stammes, weil das nunmehr noch gebildete Holz ästiger, rauher und schwer bearbeitbar wird, sondern sie gefährden auch sein Leben, indem sie der Krone das Wasser wegnehmen und diese zum Absterben bringen. Nur wenn ein Baum schon vor dem Hieb seiner Nachbarn eine große Krone besaß, unterbleibt die Wasserreisbildung und dann tritt im Überhalt ein erhöhter Zu-

wachs ein (Abb. 9). Wegen all der Gefahren läßt man heute Überhälter meist nur längs der Wege stehen, wo sie jederzeit genutzt werden können.

Da die Nachteile der Gleichaltrigkeit um so größer sind, je umfangreichere Flächen die Bestände gleichen Alters einnehmen, hat man durch Verkleinerung der Hiebsfläche, durch Verteilung der Jahresschläge auf mehrere Stellen Abhilfe zu schaffen gesucht. Diesem Bestreben verdankt die Saumschlagform ihre heutige Verbreitung. Die einzelnen Schläge werden nur zweimal so breit gemacht, als der alte Bestand hoch ist, daher kann dieser wenigstens einigen Schutz gegen Wind, Hitze und Frost geben; die Verjüngung auf den schmalen Schlägen kann durch Natur oder Kunst geschehen. Die günstigen Wirkungen dieser Methode können noch gesteigert werden, indem man die Schläge der einzelnen Jahre nicht aneinanderreiht, sondern immer einige Jahre verstreichen läßt, ehe man mit dem Hieb an die gleiche Stelle wiederkehrt, aber eine völlige Beseitigung der Mißstände, welche der gleichaltrige Wuchs mit sich bringt, läßt sich auch so nicht so erreichen.

Diese kann nur die Rückkehr zu ungleichaltrigen Beständen bringen, wie sie ja auch die Natur im Urwalde schafft. Hier ist nicht nur die Erhaltung des Mischwuchses durch die Altersunterschiede gesichert, das ungleichmäßige Kronendach schützt auch gegen Beschädigungen durch Schnee, der sich auf ihm nicht in großen Massen auflagern kann, es gewöhnt ferner die Bäume von jung auf an die Angriffe des Windes und läßt sie so standfester werden, der Wechsel von Alt- und Jungholz endlich schützt den Boden besser gegen Sonne und Wind.

Solche Waldformen sind der geregelte Femelwald und Femelschlagwald, die schon seit langen Zeiten wenigstens in einzelnen Gebieten, z. B. dem Schwarzwald, bestanden haben. Daß ihnen heute eine größere Beachtung geschenkt wird, ist das Verdienst von Gayer, der seit mehr als einem Menschenalter auf die Notwendigkeit hingewiesen hat, zu naturgemäßeren Wirtschaftsformen zurückzukehren.

Im Femelwald sind die verschiedenen Altersstufen überall in bunter Mischung vertreten. Unter den mehr einzelstehenden alten Stämmen (Abb. 11) finden wir den Jungwuchs vom Keimpflänzchen bis zum über mannshohen Vorwuchs, dazwischen stehen Stangen und schwache Bäume in kleinen Horsten und Gruppen. Die Hiebe durchlaufen den ganzen Wald in Perioden von fünf bis zehn Jahren, sie nehmen vor allem etwa schadhaft gewordene Hölzer, dann

jene Stämme, die den höchsten Wert bereits erreicht haben, sie greifen weiter aber auch in die Stangenholzgruppen ein, lockern deren Schluß und regen sie so zu stärkerem Zuwachs an. Die Eingriffe geben im allgemeinen den Jungwüchsen genügend Licht zur weiteren Entwickelung, es ist aber durchaus nicht ausgeschlossen, daß auch zu ihren Gunsten einmal Stämme gehauen werden. Die Stärke der Hiebe und die Häufigkeit ihrer Wiederkehr an jede einzelne Stelle kann sich ganz nach dem Bedürfnis der einzelnen Holzart und den Verschiedenheiten des Standortes richten. Die Verjüngung geschieht durch den Samen der Althölzer, nur wo eine Holzart fehlt oder zu schwach vertreten ist, muß die Kunst nachhelfen. Die Bodenzustände sind, da fast überall Jungwuchs vorhanden, meist günstig; der Zuwachs ist in der Jugend nur gering, steigt aber mit der freieren Stellung rasch an und ist im ganzen dem des gleichaltrigen Waldes mindestens gleich, oft aber überlegen. Die Wertserzeugung ist eine große, weil Hölzer in allen Stärken erzogen werden und jeder Baum, wie gesagt, im Zeitpunkt seines höchsten Wertes gehauen werden kann. Schwierigkeiten können für die Nachzucht von Lichthölzern entstehen, hier muß dann allenfalls die Kunst nachhelfen. Einer weiteren Verbreitung steht vor allem entgegen, daß der Femelwald viel größere Anforderungen an den Wirtschaftsleiter stellt als jede andere Waldform. Denn er muß die Auswahl jedes zu fällenden Stammes selbst treffen und kann auch darum nur ein kleineres Revier als beim Kahlschlagbetrieb verwalten, weil ihm sonst die Übersicht über den Gang der Wirtschaft verloren geht. Endlich muß ein gut eingearbeitetes Holzhauerpersonal vorhanden sein, damit bei den Fällungen der Jungwuchs nicht zu sehr beschädigt wird.

Der erste Grund ist auch bestimmend dafür, daß im Großbetrieb die Femelschlagform vor der Femelform bevorzugt wird. Wir dürfen sie auffassen als eine vervollkommnete Art jenes Verjüngungsverfahrens, das wir im Mittelalter in den Bauwaldungen angewendet sahen. Die einzelnen Bestände eines Waldes werden in Perioden von 30—50 Jahren verjüngt, es liegt also immer ein erheblicher Teil des Waldes in Verjüngung, auf dem größeren Teil der Fläche aber finden nur Durchforstungen statt. Die Wirtschaft ist daher viel übersichtlicher als beim Femelwald. Im Gegensatz zur Schirmschlagform geht die Verjüngung nicht gleichmäßig durch den ganzen Bestand hin, sondern sie beginnt an einzelnen Punkten, etwa Lücken, die von Natur entstanden waren. Diese werden durch den Aushieb einiger Stämme so weit vergrößert, daß eine Besamung eintreten

kann. Ist erst eine Jungwuchsgruppe auf der Lücke entstanden — auch die Vorwuchshorste, die sich vor dem Beginn der Verjüngung eingefunden haben, werden benutzt —, so lichtet man um sie wieder durch die Hinwegnahme einiger Bäume etwas auf. Dadurch wird ein Emporwachsen der Gruppe und gleichzeitig die Besamung der Umgebung ermöglicht. (Abb. 13 zeigt dieses Stadium in einem Fichtenbestand, Abb. 12 eine etwas weiter gediehene Verjüngung in Tannen und Fichten.) Weiter schafft man Raum zur Entstehung neuer Horste durch den Auszug einzelner starker Stämme, der Rest des Bestandes aber bleibt vorläufig geschlossen. Nach einigen Jahren werden die Gruppen wieder umlichtet, wenn nötig weitere geschaffen und dies Verfahren fortgesetzt, bis der alte Bestand allmählich verschwunden ist. Die einzelnen Jungwuchshorste reichen dann zusammen, zeigen aber einen beträchtlichen Altersunterschied; während die älteren schon Stangenhölzer sind, haben die jüngsten noch kaum die Höhe von einem Meter erreicht. Auch hier wird je nach Holzart und Standort die Verjüngung des einzelnen Horstes bald rascher, bald langsamer geleitet und die Kultur benutzt, um andere Holzarten einzubringen oder Stellen aufzuforsten, wo ein Erfolg der natürlichen Verjüngung unsicher erscheint. Dieser zweite Fall kommt aber nur verhältnismäßig selten vor, denn im allgemeinen ist die Bodenpflege in dieser Waldform gut. Der langsame Gang der Verjüngung im ganzen erlaubt es, die schlechten Stämme zuerst zu hauen, jene aber, die noch einer Wertssteigerung fähig sind, länger stehen zu lassen. Die lichtere Stellung, in die sie dabei allmählich gelangen, führt eine erhebliche Steigerung des Zuwachses herbei. So sind Massen- und Wertserzeugung günstig. Mehr Arbeit als der Kahlschlag bringt natürlich auch dieses Verfahren mit sich, und ebenso verlangt es tüchtige Holzhauer, aber der Erfolg lohnt die größere Mühewaltung reichlich. Auf geringem Boden, wo die jungen Pflanzen gegen den Lichtentzug empfindlicher sind und Beschädigungen schwerer ausheilen, ferner dort, wo die Samenerzeugung eine spärliche ist, ist die Durchführung der Femelschlagverjüngung allerdings erschwert, und darin dürfen wir wohl mit Weise den Grund sehen, daß im Norden Deutschlands die Femelschlagform sich noch weniger eingebürgert hat als im Süden. Doch kann diesen Schwierigkeiten durch eine raschere Freistellung der einzelnen Horste und ausgiebigere Benutzung von Saat und Pflanzung begegnet werden, ohne daß das Wesen und damit die Vorteile dieser Waldform verloren gingen.

Ein Verfahren, das die Vorteile schmaler Saumschläge mit jenen

der natürlichen Verjüngung verbinden will, ist der Blendersaumschlag C. Wagners. Die Verjüngung erfolgt hier teils in der Femelschlag-, teils in der Schirmschlagform auf schmalen Säumen, die von Norden gegen Süden vorrücken. Es liegt die Verjüngung also immer im Schatten des nach Süden vorstehenden Altholzes, und das sichert ihr Gedeihen.

Wenn so für die Zukunft die Rückkehr zu ungleichaltrigen Waldformen gefordert wird, so soll damit doch keineswegs gesagt sein, daß nicht auch Kahl- und Schirmschlagverjüngung in bestimmten Fällen werden immer Anwendung finden müssen und daher eine ziemlich große Verbreitung behalten werden. Das gleiche gilt von Mittel- und Niederwald; auch sie sind für einzelne Standorte die geeignetsten Wirtschaftsarten und sollen dort fortbestehen. Denn während vor 100 Jahren Hartig und seine Zeitgenossen glaubten, für die Waldbehandlung Generalregeln aufstellen zu können, hat sich heute die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß Individualisierung nach Holzart und Standort auch im einzelnen nötig ist. In ihr liegt aber auch einerseits die Bürgschaft für die Erhaltung der verschiedenen Waldformen, anderseits führt sie uns ganz von selbst mehr zum ungleichaltrigen Wald zurück.

Viertes Kapitel.

Die geschichtliche Entwickelung des Waldeigentums.

Literatur wie zu Kapitel III.

In den ältesten Zeiten kannten die Germanen wahrscheinlich kein privates Grundeigentum. Das Stammesgebiet zerfiel in Gaue und innerhalb dieser wieder der besiedelte Teil einschließlich des zur Weide dienenden Geländes in Marken, d. h. in Bezirke, deren Eigentum die Gesamtheit der in ihnen wohnenden Bürger beanspruchte. Die gebräuchlichste Bezeichnung dieser Verbände ist Markgenossenschaft. Auch nachdem Äcker und Wiesen schon lange in das Privateigentum der einzelnen übergegangen waren, blieb der Gemeinbesitz von Weide, Wald, Moor und Wasser bestehen, sie bildeten die gemeine Mark. In ihr war jeder Markgenosse zur Jagd und Fischerei, zur Weide und Holznutzung berechtigt, sie diente zur Erweiterung der Feldflur durch Rodungen, wenn das Anwachsen der Bevölkerung solche erheischte. Auch der Markgenosse, welcher schon seinen Teil an der Feld-

mark, die Hufe, besaß, war berechtigt, Rodungen in der gemeinen Mark vorzunehmen, wobei er die Grenzen des von ihm gewählten Grundstücks durch Einschneiden seines Handzeichens in die Grenzbäume zu bezeichnen hatte. Ursprünglich mußte die Rodung eines solchen „Bifangs" binnen einer bestimmten Frist vollendet sein, sonst fiel er ebenso wie aufgelassene Äcker wieder der Mark heim. Später aber haben die großen Besitzer, die allein in der Lage waren, einen ausgiebigen Gebrauch vom Bifangrechte zu machen, da nur sie über die erforderlichen Arbeitskräfte verfügten, durchgesetzt, daß jene Fristen nicht eingehalten werden mußten, sie eigneten sich eine Waldreserve für späteren Bedarf zu. Auf diese Weise entstand der erste Privatwald auf deutschem Boden.

Zwischen den Marken lagen noch nach der Völkerwanderung ausgedehnte, unbesiedelte und von niemandem beanspruchte Waldungen, sie waren daher Gemeinbesitz des ganzen Stammes, die Landesallmende. Die einzelnen Marken waren gegen sie häufig gar nicht, sondern nur untereinander abgegrenzt. Solche Landesallmenden waren einmal die inneren Teile unserer Waldgebirge, zweitens aber auch die noch geschlossenen Waldmassen im Flachlande. Da die Marken eine germanische Institution sind, fehlten sie natürlich in den damals von Slawen besetzten Teilen Deutschlands östlich der Elbe.

Die Landesallmende beanspruchten schon die ersten fränkischen Könige als Reichsgut für sich, hauptsächlich um sich das ausschließliche Jagdrecht in ihnen zu sichern, dann aber auch, um sich Einnahmen dadurch zu verschaffen, daß sie Rodungen in diesen Forsten nur noch gegen Abgaben gestatteten. Zum Schutz des alleinigen Jagdrechtes wurden diese Waldungen in Bann gelegt und daher dann auch Bannforsten genannt. Aus ihnen entstanden die Reichswaldungen des späteren Mittelalters, sie sind durch Schenkung, Belehnung, Verpfändung, Tausch und Kauf meist in die Hände weltlicher und geistlicher Fürsten gekommen und bilden so den Kern unseres heutigen Staatswaldbesitzes. Obwohl dieser Vorgang schon unter den Merowingern begonnen hat, war im eigentlichen Deutschland noch zur Zeit der Ottonen ein umfangreicher Besitz an Reichswaldungen vorhanden, hier haben besonders Heinrich II., Heinrich IV. und Karl IV. den Besitz des Reiches vergabt. Es ist unmöglich, hier die Geschichte auch nur der wichtigsten Reichsforsten zu verfolgen, doch mögen zur Erläuterung der ganzen Vorgänge die Schicksale einiger betrachtet sein.

Die Hardtwaldungen, die sich auf dem rechten Rheinufer zwischen

der Einmündung der Murg und jener des Neckars hinziehen, sind ebenso wie ihre nördliche Fortsetzung bis in die Gegend von Darmstadt zum größten Teil Reichsgut gewesen. Ein Stück derselben, zwischen Bruchsal und St. Leon gelegen, bildet die Lußhardt, die heute noch etwa 6000 Hektar umfaßt. Diesen Reichswald nebst dem Hof Bruchsal gab Heinrich II. dem Grafen Otto aus dem Geschlechte der Salier gegen dessen Burg in Worms, um durch diese wieder die Stimme des Wormser Bischofs für die Königswahl zu erkaufen. Kaiser Heinrich III. verlieh Bruchsal und die Lußhardt dem Bistum Speyer, sein Sohn Heinrich IV. soll die Schenkung dann noch um die nördlich angrenzende Schwetzinger Hardt und ausgedehnte Besitzungen auf dem linken Rheinufer vermehrt haben, die aber jedenfalls nur kurze Zeit beim Bistum verblieben. Die Schwetzinger Hardt war vielmehr später Besitz der Pfälzer Kurfürsten, während die Lußhardt dem Speyerer Bischof gehörte. 1802 fielen dann beide an Baden.

Berühmt sind die Nürnberger Reichswaldungen, der Sebalder und Laurenzer Forst. Den ersteren verlieh Kaiser Heinrich der Fromme 1002 dem Bistum Bamberg, behielt sich aber die Oberforstmeisterstelle nebst den daraus fließenden Einkünften und den Wildbann, d. h. die hohe Jagd, vor. Diese Rechte gab Rudolf von Habsburg dem Grafen Friedrich von Hohenzollern, von dessen Nachkommen sie dann 1427 die Stadt Nürnberg erwarb, die auch den Bamberger Bischof abgefunden haben muß, da sie schon von Kaiser Sigismund als alleinige Inhaberin anerkannt wurde. Der Laurenzer Forst ist aus dem Besitz des Reiches in den der Hohenstaufen übergegangen und fiel bei Konradins Tode jenem heim. Dieser hatte indessen das Oberforstmeisteramt nebst Einkünften dem Konrad Stromer von Nürnberg, das niedere Forstamt, mit dem ebenfalls Rechte verbunden waren, einer Familie Koler verliehen. Schon 1293 verfügte König Adolf, die Erträge dieses Forstes sollten der Stadt Nürnberg zukommen, infolge davon übertrug ihr Ludwig der Bayer die Aufsicht über die Bewirtschaftung, und Karl IV. erlaubte ihr zu diesem Zwecke zwei Waldbereiter anzustellen. Nachdem dann die Stadt 1372 das niedere, 1396 das obere Forstmeisteramt um 10 000 Goldgulden erworben hatte, blieb sie im alleinigen Besitz der beiden Forsten bis zur Einverleibung in Bayern 1806. Da beanspruchte der Staat das Eigentum an den Forsten, mußte aber den Bürgern ausgedehnte Nutzungsrechte zugestehen, die heute noch eine schwere Last für die Waldungen bilden.

Der Frankfurter Stadtwald ist ein Teil eines ausgedehnten königlichen Bannforstes, des Dreieich, der nach den Untersuchungen von Fellner erst in der Karolingerzeit aus drei kleineren königlichen Jagdgebieten gebildet worden ist. Nach einem Weistum vom Jahre 1338 erstreckte sich der Dreieich damals vom Rhein zwischen Mainz und Stockstadt im Westen zum Main von Obernau bis Rumpenheim im Osten, die Südgrenze folgte dem Modaubach bis Eberstadt und lief dann über Hering, Groß-Umstadt und Großostheim zum Main, die Nordgrenze bildete eine Linie von Rumpenheim über Bischofsheim nach Vilbel an der Nidda, dann diese bis zu ihrer Mündung in den Main und darauf der Fluß bis Mainz. Im Bereich dieses Wildbanns lagen nicht nur Waldungen, sondern auch ausgedehnte Felder, was übrigens auch sonst vielfach vorkam. Das Amt eines Wildbannvogtes kam früh in den erblichen Besitz der Familie v. Hagen. Nach deren Aussterben teilten sich sechs Geschlechter in das Erbe, zu dem ein großer Teil der früher königlichen Güter und Wälder des Dreieich gehörte. Ein Sechstel fiel den Grafen von Hanau zu und gehört daher heute dem preußischen Staate als Rechtsnachfolger der hessischen Kurfürsten, die anderen fünf erwarben von den Miterben die Herren von Ysenburg. Von diesen ist der Anteil der Linie Ysenburg-Birstein mit 2302 Hektar 1900 von dem hessischen Staate um sieben Millionen Mark erworben worden. Zu Beginn des 14. Jahrhunderts waren vom ganzen Dreieich nur noch der Königsforst bei Frankfurt, die Grafschaft Bornheim und das Frankfurter Reichsschultheißenamt im Besitz des Reiches. Während die Grafschaft Bornheim 1434 durch Verpfändung an die Grafen von Hanau kam, erwarben diese auf dem gleichen Wege schon 1351 den Königsforst und das Reichsschultheißenamt. Nun lag aber der damalige Graf Ulrich mit den Frankfurtern fast ständig im Streit, so daß diesen seine Stellung als Schultheiß und Besitzer des nächsten Waldes, auf den sie zur Befriedigung ihrer Holzbedürfnisse angewiesen waren, begreiflicherweise sehr lästig fiel. Daher erwirkte sich einer der Bürger, Siegfried zum Paradies, 1363 beim Kaiser das Recht zur Einlösung des Pfandes und machte 1366 davon Gebrauch. Von ihm kaufte nach dem Tode des Grafen Ulrich die Stadt 1370 die Pfandrechte und schließlich 1372 von Karl IV. gegen die Bezahlung von 8000 Gulden das volle Eigentum.

Über den Umfang der alten Königsforsten mag die folgende Aufzählung der wichtigsten, noch nicht erwähnten, einige Anhaltspunkte geben. Die Vogesen waren ein Bannforst der Merowinger, der

aber wohl auch nur die inneren Teile umfaßte, nach Norden folgte der Pfälzerwald, der Kaiserslauterer Reichswald, der Hagenauer Forst und der Bienwald südlich Speyer, Hunsrück, Soonwald, der Kondelwald an der Mosel, der Bopparder Königswald, der Landsberger Forst bei Köln, der Aachener Bannforst, weiter sind zu nennen der größte Teil des Harzes, der Reinhardswald, Zanderhart und Wiesecker Wald in der Wetterau, der Büdinger Wald, Spessart, der südliche Odenwald, der Wallenberg bei Wimpfen, erhebliche Teile des Schwarzwaldes, der Mooswald in der Rheinebene bei Freiburg, der Schönbuch, Ravensburger Wald, Öttinger Forst, Steigerwald, Frankenwald, der Reichsforst bei Weißenburg am Sand, der Salzforst bei Neustadt an der Saale, der Bayerische Wald, die Salzburger Bannforste und überhaupt ein großer Teil der Wälder in den Bayerischen Alpen.

Die Ansiedelungen, welche später einen großen Teil dieser Forsten verdrängt haben und ihren Zusammenhang unterbrachen, gingen nicht aus von den Gemeinden, sondern vom Grundeigentümer. Das gleiche gilt von der Besiedelung des den Slawen wieder abgenommenen Gebietes im Osten der Elbe. Daher kam es hier in der Regel gar nicht zur Bildung von Markgenossenschaften, sondern der Grundherr räumte seinen Hintersassen Nutzungsrechte in seinem Walde ein. Wenn er aber auch der neuen Gemeinde einen Wald überließ, so behielt er sich meist bestimmte Rechte vor, etwa die Jagd, die Mastnutzung, die fruchtbaren Bäume, vor allem das Obereigentum, und wenn sich auf Grundlage einer solchen Überweisung eine Markgenossenschaft bildete, war es eben eine grundherrliche, nicht eine freie, sie war in ihren Rechten dieser gegenüber von vornherein sehr eingeschränkt. Aber auch viele der ursprünglich freien Marken sind im Laufe der Zeit zu grundherrlichen herabgesunken. Denn auch in ihrem Gebiete haben schon die fränkischen Könige sich reservierte Jagdgebiete — Wildbänne — geschaffen, die dann ebenfalls an weltliche und geistliche Große vergeben worden sind. Die Inhaber eines solchen Wildbannes beanspruchten nicht nur das alleinige Recht zur Ausübung der hohen Jagd, sondern auch die Befugnis, Rodungen und alle der Jagd und der Wildhege nachteiligen Handlungen zu untersagen, woraus allmählich ein allgemeines Aufsichtsrecht über die betreffenden Waldungen und schließlich vielfach ein Obereigentum hervorgegangen ist. Wie weit diese Bannlegungen im Laufe der Zeit ausgedehnt wurden, zeigt die von Lamprecht mitgeteilte Tatsache, daß um 1025 in der Moselgegend ein Viertel der ganzen Landesfläche

in Wildbännen lag. Aber auch dort, wo es nicht zur Schaffung von Bannforsten kam, ging das Obereigentum am Markwald doch häufig an einzelne Herrengeschlechter über. Die wirtschaftliche Ungleichheit, die bereits nach der Völkerwanderung unter den Markgenossen bestand, hat infolge des schon erwähnten Rodungsrechtes des einzelnen eine Verstärkung erfahren, der Begüterte, der über zahlreiche Hintersassen gebot, erwarb so großen Grundbesitz und damit wirtschaftliche Macht, während die kleinen Freien ihre Lage nicht verbesserten, vielmehr häufig zu Hintersassen ihres glücklicheren Genossen herabsanken. Bei Kirchen und Klöstern wurde der gleiche Vorgang noch gefördert durch die frommen Stiftungen, die schon früh einen großen Umfang angenommen hatten. Die größere Macht dieser „Grundherren" vermehrte auch ihren Einfluß bei der Entscheidung über gemeinsame Angelegenheiten. War früher der Vorstand der Markgenossenschaft, der Obermärker, frei gewählt worden, so fiel diese Stelle nun dem Grundherrn zu, er vertrat die Gesamtheit nach außen, er erhielt ein Aufsichtsrecht, das dem Obereigentum im wesentlichen schon gleichkam, denn gegen seinen Willen konnte nichts gemacht werden. Die Gefahr, daß daraus wahres Eigentum werde, lag nahe; daß auch die Märker sie erkannten, zeigt die Sorgfalt, mit der wenigstens in der Blütezeit der Markgenossenschaften die Befugnisse des Herrn und der Genossen in den Weistümern festgestellt wurden. Da jedoch die Obermärker häufig gleichzeitig die Gerichtsherren oder gar Landesfürsten des Gebietes waren, kam zu ihrer wirtschaftlichen auch noch die politische Macht hinzu, und so waren schon um 1300 die meisten freien Marken zu grundherrlichen geworden. Doch brauchte mit dieser Änderung der Rechtsverhältnisse zunächst keine Verschlechterung der wirtschaftlichen Lage der bäuerlichen Märker verbunden zu sein, vielmehr blieben sie meist in ihren alten Bezügen, und gerade das hat den Übergang wesentlich erleichtert. Verhängnisvoll aber ist diese Verschiebung für den Bestand der Marken in der Zeit geworden, da das römische Recht an die Stelle des deutschen getreten war. Denn da jenes keine der Markgenossenschaft entsprechende Institution kennt, faßten die Juristen das Rechtsverhältnis meist so auf, als ob Eigentümer allein der Obermärker, die Markgenossen aber lediglich Nutzungsberechtigte seien, deren Rechte vielfach noch gar nur als auf Vergünstigung beruhend und daher widerruflich angesehen wurden. Damit war eine juristische Grundlage gegeben, das Eigentum an den Marken für die Obermärker zu beanspruchen, ja sogar die Nutzungsrechte der Markgenossen zu be-

schränken. Man darf aber durchaus nicht annehmen, daß Landesherren und Obermärkern sowie ihren Rechtsgelehrten die tatsächlichen Eigentumsverhältnisse bekannt gewesen seien, sie haben meist wohl im besten Glauben an ihr gutes Recht Ansprüche erhoben und verfochten. Diese Unklarheit über den Besitzstand ist darauf zurückzuführen, daß, solange eine Waldnutzung noch keinen großen Wert besaß, in der Regel auch keine Veranlassung gegeben war, die Rechtsverhältnisse genau festzustellen. Es ist gewiß kein Zufall, daß in der gleichen Zeit, in der das Holz zum erstenmal einen größeren Wert erlangt hat, auch die Nachrichten über Streitigkeiten um das Waldeigentum häufiger werden und die Aufteilung der Markwaldungen ihren Anfang nimmt. Die Möglichkeit, sich durch den Holzverkauf eine Einnahme zu verschaffen, war für Obermärker und Grundherren der Ansporn, nach dem Alleinbesitz der Waldungen zu streben, die unentgeltlichen Abgaben aufzuheben oder doch einzuschränken. Sie haben dabei im Laufe des 14. und 15. Jahrhunderts in vielen Fällen Erfolg gehabt, wie aber die bäuerliche Bevölkerung über diese Vorgänge dachte, zeigt uns deutlich der fünfte Artikel der aufständischen Bauern im großen Bauernkriege von 1525: „Zum fünften sind wir auch beschwert der Beholzung halb, denn unsere Herrschaften haben sich die Hölzer alle zugeeignet und wenn der arme Mann etwas bedarf, muß er's um doppelte Geld kaufen." Bei ihren Verhandlungen mit den Landesherren forderten die Bauern auch mehrfach, es sollten alle Wälder, deren Besitzer nicht den Erwerb durch Kauf erweisen könnten, der Gemeinde zufallen. Der Wald bildete ein Kampfobjekt im Bauernkriege, die Niederlage der Bauern beschleunigte daher auch vielfach den Eigentumsübergang, so hat z. B. der Erzbischof von Mainz Ballenberg, Krautheim und andere Orte des Odenwaldes für ihre Teilnahme am Aufstand mit Konfiskation ihrer Waldungen bestraft.

Im 17. und 18. Jahrhundert hat sich der Auflösungsprozeß der Markgenossenschaften weiter vollzogen, neben dem Übergang der Markwaldungen in den Besitz von Landes- und Grundherren fand nun häufiger als früher eine Aufteilung unter die Markgenossen statt. Sie wurde von den Obermärkern dort gefördert, wo diese nicht das Eigentum des ganzen Markwaldes erlangt hatten, weil sie bei der Teilung für ihre Vorrechte ein großes Stück des Waldes beanspruchen konnten. Auch die Landesherren begünstigten die Aufhebung des gemeinschaftlichen Besitzes, da sie sich eine bessere Bewirtschaftung von dem Übergang in Privatbesitz versprachen, wo jeder wisse, daß seine

Arbeit ihm oder seinen Nachkommen zugute komme, und die Durchführung der Waldordnung erleichtert werde, weil man sich dann an den einzelnen Eigentümer für die in seinem Walde vorgekommenen Verstöße halten könne. Ähnliche Anschauungen haben noch bis Mitte des 19. Jahrhunderts in vielen Gegenden die Aufteilung von Genossenschafts- und Gemeindewaldungen begünstigt. In anderen Teilen Deutschlands dagegen haben die Regierungen den Gemeindewaldbesitz zu erhalten gesucht und die Teilung von Markwaldungen nur unter die Gemeinden, nicht unter die einzelnen Markgenossen gestattet. Überhaupt besteht unser heutiger Gemeindewald vorwiegend aus Resten der alten Markwaldungen, daneben enthält er frühere Reichswaldungen, Ablösungsflächen für alte Forstrechte, aufgeforstete Gemeindeländereien, insbesondere frühere Allmendweiden. Die Geschichte der Markwaldungen spiegelt sich noch heute wider in der Verteilung der deutschen Gemeindeforsten. Wir können dabei vier Gebietsgruppen unterscheiden:

1. Nordostdeutschland. — Die sechs östlichen Provinzen Preußens, Mecklenburg und das Königreich Sachsen. — Hier waren Markwaldungen sehr selten, ist es doch in der Hauptsache den Slawen abgerungenes Gebiet, in dem grundherrliche Siedelung vorwiegt. Die Gemeinden besitzen hier 7,7% des Waldes.

2. Mittel- und Nordwestdeutschland. Die Provinzen Schleswig-Holstein, Sachsen, Hannover, Westfalen und die angrenzenden Kleinstaaten. Der frühere große Markwaldbesitz ist durch Aufteilung so vermindert, daß den Gemeinden jetzt nur noch 9,3% der Waldfläche gehören.

3. Südostdeutschland, d. h. das rechtsrheinische Bayern mit Ausnahme von Unterfranken. Da in diesem Gebiet viele Reichswaldungen lagen, war der Anteil der Markgenossenschaften immer ein kleinerer als im vorigen, auch hier ist die Aufteilung sehr weit gegangen und heute gehören den Gemeinden nur 5,6% des Waldes.

4. West- und Südwestdeutschland. Der frühere reiche Waldbesitz der Markgenossenschaften ist noch heute zum größten Teil Gemeindegut. Dieses enthält 38% der Waldfläche. — Von dem ganzen deutschen Wald gehören $2^1/_4$ Millionen Hektar = 16,1% Gemeinden.

Ein großer Teil unserer Staatsforsten ist aus den alten Reichswaldungen hervorgegangen und manches Stück früher markgenossenschaftlicher Besitz gewesen. In den protestantischen Gebieten brachte die Einziehung der Kirchen- und Klosterwaldungen während der Reformationszeit einen erheblichen Zuwachs, da diese nur in einzelnen Staaten zur Ausstattung von Kirche und Schule verwendet, meist aber dem landesherrlichen Domänengut zugeschlagen wurden. Auch die Verheerungen des 30jährigen Krieges führten durch den Heimfall aufgelassener Äcker mancherorts zu einer beträchtlichen Mehrung des Staatswaldes. Eine solche trat dann endlich noch ein durch die Säkularisationen, die um 1800 infolge der großen politischen Umwälzungen in Deutschland vorgenommen wurden. Die letzteren führten aber auch wieder zu einer erheblichen Verminderung der Staatswaldfläche, da den mediatisierten Fürstenhäusern in der Regel ihr ganzer Domänenbesitz als Eigentum belassen wurde. Die damaligen volkswirtschaftlichen Anschauungen waren überhaupt dem Staatswald wenig günstig, auch von ihm lehrten die Anhänger Adam Smiths, er werde in der Hand von Privaten besser bewirtschaftet werden und höhere Erträge bringen. In der durch die Franzosenkriege verschuldeten Notlage sind dann auch in Bayern und Preußen umfangreiche Staatswaldverkäufe angeordnet, glücklicherweise aber nur zum kleinen Teil ausgeführt worden. Weit erheblicher waren die Flächen, die im Laufe des letzten Jahrhunderts zur Ablösung von Forstrechten hingegeben werden mußten, sie umfaßten etwa 150 000 Hektar. Seit 1830 hat aber in allen deutschen Staaten wieder eine Vermehrung des Staatswaldbesitzes stattgefunden, die z. B. von 1878—1900 rund 225 000 Hektar betrug und auch heute noch andauert. Als Grund für diesen Umschwung ist zunächst die Erkenntnis anzuführen, daß der Staatswald nicht nur sehr gut bewirtschaftet werden kann, sondern auch durch seine Erträge auf die Volkswirtschaft wohltätig einwirkt. Mögen sie immerhin neben den hohen Summen unserer modernen Staatsbudgets geringfügig erscheinen, auch für die meisten anderen deutschen Staaten trifft doch das aus den Verhältnissen des Großherzogtums Baden gewonnene Urteil Buchenbergers zu, daß „ohne die opferlos aus den Domänen gewonnene Einnahme — von 5 Millionen — die Befriedigung zahlreicher wichtiger staatlicher Bedürfnisse nur unter der Voraussetzung einer Steuererhöhung gewaltsamen Charakters möglich wäre". Doch trat bei den Ankäufen unserer Staatsforstverwaltungen der Gedanke, geeignete Anlageobjekte für Staatsgelder zu gewinnen, zurück hinter dem Bestreben, die Aufforstung von Ödländereien im Interesse der Landeskultur zu fördern. Und in der Tat ist der Staat ja der nächste dazu, diese Aufgabe zu übernehmen, da solche Aufforstungen einen ziemlich beträchtlichen Aufwand erheischen, in den ersten Jahrzehnten aber keinen nennens-

werten Ertrag liefern. Das gleiche gilt vielfach von der Aufforstung derjenigen Ländereien, die die Landwirtschaft jetzt aufgibt, weil die modernen Produktionsbedingungen keine rentable Bewirtschaftung mehr ermöglichen. Auch hier ist der alte Besitzer häufig zu arm, um selbst die Aufforstung zu besorgen und dann zu warten, bis nach langen Jahren eine Ernte möglich ist. Kann nicht die Gemeinde die Erwerbung übernehmen, und auch ihr fehlen dazu oft die Mittel, so muß der Staat eintreten. Ebenso ist die Erwerbung eines Teils unserer heutigen Privatwaldungen durch den Staat wünschenswert, da ihr dermaliger Zustand höchst ungünstig ist. Man hat früher lebhaft darüber gestritten, wer bessere Waldwirtschaft treibe, der Staat oder die Privaten, auch heute noch kann man beide Ansichten vertreten hören, aber der Streit ist insofern gegenstandslos, als die Fragestellung verfehlt ist. Eine erfolgreiche Waldwirtschaft setzt außer dem Willen des Besitzers vor allem zwei Dinge voraus. Einmal eine genügende Stetigkeit in der Bewirtschaftung. Die Produktion im Walde bedarf immer langer Zeiträume, der Erfolg der einzelnen Maßnahmen kann meist erst nach Jahrzehnten festgestellt werden, es wird ein solcher aber überhaupt nicht erzielt werden, wenn ein fortgesetztes Schwanken zwischen verschiedenen Methoden stattfindet. Darum muß ja auch der Eigentümer unter Umständen lange Zeit hindurch auf den Ertrag warten können, wenn die höchste Rente erzielt werden soll. Daß in dieser Hinsicht der Staat im Vorteil ist vor den meisten Privaten, ist sicher, aber der große fideikommissarisch gebundene Grundbesitz kann gleich günstige Bedingungen für die Waldwirtschaft bieten. Das andere Erfordernis ist der Besitz einer genügend großen Fläche. Wegen der langen Produktionszeiten, der geringen Arbeitsintensität und des verhältnismäßig niedrigen Wertes des Holzes läßt sich eine möglichst vorteilhafte Wirtschaft nur beim Besitz von mindestens 1500 Hektar treiben. Je kleiner die Waldfläche ist, um so größer sind die Schwierigkeiten des Betriebs, sinkt sie beim Hochwald unter 10, beim Niederwald unter 5 Hektar herunter, so ist eine zweckmäßige Wirtschaft kaum mehr möglich, es zeigen sich dann all die Nachteile der Parzellierung. So wächst, um nur einiges hervorzuheben, die Beeinträchtigung, die die höheren Stämme eines Nachbargrundstückes durch zu starke Beschattung den Jungwüchsen zufügen, um so mehr, je größer die Länge der Grenzen im Verhältnis zur Fläche des Waldstückes wird; und in je mehr Eigentumsparzellen ein zusammenhängender Wald zerfällt, um so größer ist die Gefahr, daß durch den Abtrieb des Bestandes auf dem

einen Grundstück der auf den angrenzenden plötzlich den Angriffen des Windes bloßgestellt werde.

Die Frage ist also nicht, ob Staat oder Private die bessere Wirtschaft führen können, sondern ob Groß- oder Kleinbesitz der Waldwirtschaft günstiger sei, und die Antwort lautet: ersterer. 1907 gehörten nun 45 % der forstlichen Privatbetriebe in die Größenklasse unter 1 Hektar, weitere 47 % in die zwischen 1 und 10 Hektar, sie nehmen zusammen 26 % der deutschen Privatwaldungen oder 12,5 % aller deutschen Forsten ein. Und dabei zerfällt die Fläche eines Betriebes vielfach wieder in eine Reihe von Parzellen. Die Bewirtschaftung dieser Zwergwaldungen ist nach den übereinstimmenden Berichten aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands meist eine sehr schlechte, vielfach wird durch sie sogar die Existenz des Waldes gefährdet. Ist diese Tatsache allgemein wegen der Verminderung der Wertserzeugung bedauerlich, so wird sie in Gebirgsgegenden, wo die Bewaldung zum Schutze des Bodens — siehe sechstes Kapitel — unentbehrlich ist, höchst bedenklich. Die Erwerbung solcher Privatwaldungen durch den Staat oder die Gemeinden ist daher im Interesse der Landeskultur dringend zu wünschen.

Land	Von den Waldungen entfallen in % auf						
	Kronforsten	Staatsforsten	Staatsanteilsforsten	Gemeindeforsten	Stiftungsforsten	Genossenschaftforsten	Privatforsten
Preußen	0,9	30,9	—	13,3	1,2	2,9	50,8
Bayern	0,1	33,5	0,3	12,5	1,9	0,8	50,9
Sachsen	—	45,2	—	6,0	2,6	0,2	46,0
Württemberg	1,1	31,2	—	29,7	2,4	1,2	34,4
Baden	1,5	16,9	—	45,1	3,3	0,3	32,9
Hessen	27,7	10,6	1,5	36,2	0,3	0,9	32,8
Elsaß-Lothringen	—	31,0	3,6	44,7	0,6	—	20,1
Deutsches Reich	1,8	31,7	0,2	16,1	1,5	2,2	46,5

Es ist also fast die Hälfte des deutschen Waldes in Besitz von Privaten, ein knappes Drittel in dem des Staates.

Fünftes Kapitel.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Walderträge und der Waldarbeit.

Wichtigste Literatur. Gayer-Mayr, Forstbenutzung. Endres, Die Waldbenutzung. Ders., Forstpolitik. Schwappach, Forstpolitik. Ders., Forstgeschichte.

Die Geschichte des Waldeigentumes hat uns gezeigt, daß der Besitz von Wald schon in frühen Zeiten begehrt worden ist. Freilich verlieh ihm, wie wir auch schon sahen, nicht das Holz Wert, sondern die Jagd und die Möglichkeit, aus ihm urbares Land zu gewinnen. Wichtig war der Wald weiter noch, weil er dem Vieh zur Weide diente, und zwar insbesondere zur Haltung großer Schweineherden, die mit den Eicheln und Bucheckern gemästet wurden. Da das Schwein bis gegen das Ende des Mittelalters fast der alleinige Fleischlieferant war, ist die hohe Wertschätzung dieser Waldnutzung — der Mast — leicht verständlich. Sie zeigt sich z. B. darin, daß mehrfach in Urkunden die Waldgröße bestimmt wird durch Angabe der Anzahl Schweine, die in dem Walde gemästet werden können, sie erhellt auch weiter daraus, daß von ihr schon frühzeitig eine Abgabe, der Dehem, erhoben wurde, die ursprünglich dem Könige, später dem Waldeigentümer, in Markwaldungen dem Obermärker, zufiel, am besten aber wird es durch die Ausführlichkeit bewiesen, mit der Weistümer und sonstige Rechtsüberlieferungen gerade die Mastnutzung behandeln. Besonders zahlreich sind die Bestimmungen darüber, wie hoch die Abgaben bemessen werden und wann sie bezahlt werden sollen. So heißt es vom Lußhardtwald bei Bruchsal, in den bei guter Mast 20 000 Schweine eingetrieben werden konnten, wodurch dann dem Speyerer Bischof eine Einnahme von 10 000 Gulden erwuchs: „Es ist des waldes recht und herkommen wenn ein swyn mit dryen fußen darinne kommet, so ist es vollen dehem schuldig, und wann der vierte fuß hinyne kommt, so ist man dem hirten den hirtenlohn schuldig.“

Noch im 17. und 18. Jahrhundert stand die Mastnutzung in hohem Ansehen, selbst in einer Waldwertrechnung aus dem Jahr 1802 wurde der Wert eines alten Eichenbestandes nicht nach dem mutmaßlichen Holzerlös, sondern durch Kapitalisierung des durchschnittlichen Eckerichgeldes bestimmt. Erst der Übergang zur Stallfütterung hat die Mast entwertet. Heute wird sie wohl kaum irgendwo in Deutschland mehr benutzt.

Eine im Mittelalter wichtige, seither ganz verschollene Waldnutzung bildete die Zeidlerei (der Fang wilder Bienenschwärme und die Bienenzucht im Walde). Verpfändete doch Karl IV. die Abgaben der Nürnberger Zeidler um 200 Mark lötigen Silbers (= 11 000 Mark).

Das Holz dagegen gewann trotz der großen Mengen, die von jeher für Bauten und Feuerung gebraucht worden sind, erst einen erheblicheren Wert durch die Verminderung der Waldfläche in der letzten großen Rodungsperiode. Bei deren Ausgang begann auch bereits auf dem Rhein und seinen Nebenflüssen, und wenig später im Stromgebiet von Weser und Elbe, der Holzhandel sich zu entwickeln, der für einzelne Gegenden schon im 14. und 15. Jahrhundert eine große Bedeutung erlangte und zur Entstehung von Flößerzünften führte. Besonders die Orte am Niederrhein sind schon früh auf den Bezug von Bauholz aus dem Schwarzwald angewiesen gewesen. Nach dem 30 jährigen Kriege nahm dieser Handel einen großen Aufschwung. Er bevorzugte das Eichenholz, verfrachtete aber auch große Mengen von Fichten und Tannen, hatte bei diesen indessen bereits unter dem Wettbewerb skandinavischer Händler zu leiden.

Auch im letzten Jahrhundert sind auf dem Rhein große Massen Holz aus den Forsten Badens, Württembergs und Bayerns nach dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet und Holland geflößt worden. Aber immer fühlbarer wurde die Konkurrenz des Auslandes, das heute bereits bis Karlsruhe und Straßburg auf dieser Wasserstraße sein Holz versendet.

Im Innern großer, von den Floßstraßen abgelegener Wälder war freilich das Holz noch lange Zeiten fast unverwertbar. Daher konnte sich in solchen Urwaldungen das Gewerbe der Aschenbrenner entwickeln, die große Holzmassen verfeuerten, lediglich um Pottasche für die Glasfabrikation zu gewinnen. Selbst am Ende des 17. Jahrhunderts wurden vielerorts noch Glashütten gegründet, um den Ertrag der Forsten zu steigern. Freilich hatten die meisten nur einen kurzen Bestand, denn im 18. Jahrhundert befürchtete man in vielen Teilen Deutschlands den baldigen Eintritt einer Holznot, und die Regierungen verboten das Aschebrennen, wie sie auch sonst auf tunlichste Einschränkung des Holzverbrauches hinzuwirken suchten. Jene Befürchtung ist in erster Linie durch ein starkes Steigen der Holzpreise hervorgerufen worden — im Fürstbistum Speyer stiegen sie 1718—93 um das Siebzehnfache. Sie war in manchen Gebieten angesichts der früher geschilderten Waldzustände nicht unberechtigt, wir sahen auch schon, daß sie die Bemühungen zur Hebung der Forstwirtschaft

mächtig förderte und die Erzeugung von möglichst vielem Brennholz erstrebenswert erscheinen ließ.

Das 19. Jahrhundert, dessen ganze industrielle Blüte ja gerade auf der Benutzung der Steinkohle beruht, hat darin wie überhaupt in der Verwendung des Holzes einen großen Wandel geschaffen. Welche Bedeutung dieses heute noch für unsere Wirtschaft hat, wird am besten erläutert, wenn wir uns die Zwecke ins Gedächtnis rufen, zu denen wir uns seiner bedienen. In erster Linie ist zu nennen das Bauwesen. Zwar die Zeiten sind längst dahingegangen, in denen auch in den Städten der Holz- und Fachwerkbau überwog, bei dem der größte Teil des Hauses aus Holz besteht, Steine und sonstiges Material nur zur Füllung dienen. Diese Bauart hat schon seit mehr als 100 Jahren dem Steinbau weichen müssen, bei dem nur die Decken zwischen den einzelnen Geschossen und der Dachstuhl aus Holzbalken gebildet wird, und daß auch hierin wieder während der letzten Jahrzehnte sich eine Änderung vollzieht, daß eiserne Konstruktionen an Stelle der hölzernen treten, die T-Träger den Balken ersetzen, ist allgemein bekannt, es erklärt sich auch zur Genüge aus der größeren Dauer des Eisens, seiner höheren Elastizität und Tragkraft sowie der Möglichkeit, jede beliebige Länge der Träger leicht zu bekommen. Doch werden auch in der Stadt noch immer sehr ansehnliche Mengen Bauholzes verwendet, und auf dem Lande hat das Eisen noch verhältnismäßig wenig Eingang gefunden, in Waldgebirgen, wie dem Schwarzwald, hat sich noch häufig der alte Holzbau erhalten, obwohl ein einziges Bauernhaus etwa 300 cbm Holz erfordert.

Wie die Überlegenheit des Eisens in seiner Elastizität und Tragfähigkeit, dann in der Länge der Stücke begründet ist, sind diese Eigenschaften auch die Ursache, warum die Nadelhölzer für Bauten vor den Laubhölzern bevorzugt werden. Wichtig ist freilich auch noch, daß sie viel leichter sind als das Eichenholz, das ihnen an Elastizität und Tragfähigkeit gleichkommt, an Dauer sie übertrifft, und daher noch von unseren Großvätern mit Vorliebe für Bauten gewählt wurde. Aber der Kubikmeter Eichenholz wiegt 750 kg, die gleiche Masse Nadelholz nur etwa 500. Da zudem das Eichenholz heute drei- bis viermal teurer ist als das Nadelholz, erklärt sich die Bevorzugung dieses letzteren leicht, zumal da die moderne Technik auch Mittel gefunden hat, um die Dauer des Holzes künstlich zu erhöhen.

Günstiger steht es für das Holz beim Innenbau, wo es zur Herstellung der Böden, Verschalung der Wände, für Türen und Fenster verwendet wird. Hier ist eine Ersetzung durch andere Materialien

bisher selten gewesen und wird auch kaum so bald einen erheblichen Umfang annehmen, weil das Holz zwei große Vorzüge aufzuweisen hat. Der eine ist die leichte Bearbeitung, die es erlaubt, ihm alle gewünschten Formen zu geben, der zweite seine geringe Wärmeleitung, dank deren es die Abgabe der Zimmerwärme nach außen erschwert. Selbst für Räume, in denen schwere Arbeiten verrichtet, große Lasten bewegt werden sollen, der Boden daher leicht beschädigt wird und einer starken Abnutzung unterliegt, vermag das Holz seit Erfindung der Parkettriemenböden mit Zement, Asphalt und Stein erfolgreich zu konkurrieren.

Auch beim Innenbau werden zumeist Nadelhölzer verwendet, teils wegen ihres geringen Gewichtes, teils, und wohl hauptsächlich, weil sie billiger sind als die Laubhölzer. Für Parkettböden nimmt man Eichen und Buchen oder Kiefernkernholz, insbesondere das amerikanische von Pinus australis stammende Pitchepine. Für die Fensterrahmen, die den Einflüssen der Witterung sehr ausgesetzt sind, müssen Hölzer gewählt werden, die bei wechselnder Feuchtigkeit nicht quellen und schwinden, sondern ihre Form gut bewahren. Hierzu eignen sich gut ausgetrocknetes Eichenholz und das harzreiche Kernholz der Kiefer und Lärche. Sehr erhebliche Holzmengen beanspruchen endlich noch die Gerüste, welche bei der Erstellung von Neubauten, bei Erneuerung des Anstriches und dergleichen Anlässen aufgeschlagen werden.

Der beschränkte Raum gestattet nur eine flüchtige Skizze der sonstigen Verwendungsarten. In großem Umfang werden heute Buchen, Kiefern, auch Eichen, Ulmen und Fichten zur Anlage geräuschlosen Pflasters benutzt. Der Bedarf unserer Eisenbahnen an Holzschwellen beträgt jährlich etwa 1 00 000 cbm, und zwar kommt heute immer mehr die mit Teerölen imprägnierte Buchenschwelle zur Verwendung, die auch an Dauer — bis zu 30 Jahren — mit der eisernen Schwelle zu konkurrieren vermag. Fluß- und Hafenbauten verschlingen große Massen Holzes jeder Art. In sumpfigem Baugelände werden zur Fundamentierung Pfahlroste aus starken Eichen, Kiefern oder Lärchen errichtet (ganz Venedig steht bekanntlich auf solchen); erst in neuerer Zeit scheint ihnen in den Eisenbetonklötzen ein gefährlicher Wettbewerber zu erwachsen. Beim Brücken- und Mühlenbau hat das Eisen das Holz schon fast ganz verdrängt. Ähnlich steht es beim Bau der Seeschiffe, während auf den Binnengewässern noch die aus Holz gebauten Fahrzeuge weitaus überwiegen.

In unseren Bergwerken werden zum Ausbau der Schächte und

Stollen, zur Unterstützung unterhöhlter Gesteinsschichten, für Pump- und Hebewerke sowie sonstige Anlagen jährlich rund 6 000 000 cbm Holz verbraucht. Vorwiegend sind es schwache und mittlere Hölzer, auf die Holzart wird wenig Gewicht gelegt, da in der feuchtwarmen Luft der Bergwerke die üppig wuchernden Pilze auch das widerstandsfähigste Holz in wenigen Jahren zerstören. Recht erhebliche Mengen von Stangen und schwachen Stämmen beanspruchen die elektrischen Fernleitungen, und sehr groß ist der Bedarf der Landwirte an Bohnen- und Rebstecken, Hopfenstangen, Baumpfählen, Zaunstickeln und allerlei Geschirrholz für die verschiedenen Geräte. Spürt doch der Waldbesitzer es regelmäßig in den Holzpreisen, ob ein guter Wein gewachsen, die Hopfenernte reich oder schlecht ausgefallen ist, ja nicht selten kommt es vor, daß er Durchforstungshiebe, die hauptsächlich solches Material ergeben, zurückstellen muß, weil das Jahr ungünstig war und daher kein Bedarf und auch wenig Geld bei den Bauern vorhanden ist.

Ein vorzüglicher Käufer für starke Hölzer ist unsere Möbelschreinerei. Für die billigen Sachen nimmt sie Nadelholz, bessere Stücke werden aus Hölzern gefertigt, die eine schöne Farbe, Glanz oder Maserung besitzen. Von den einheimischen Arten kommen vorzüglich Eiche, Nußbaum, Esche, Ulme, Ahorn und Birke in Frage. Die mit dem Aufblühen unserer Industrie entstandene Modellschreinerei verarbeitet nicht geringe Mengen Birnbaum-, Linden-, Ahorn- und Erlenholz, für gröbere Dinge auch Buchen- und Nadelholz. Astreine, gleichmäßig gebaute Fichten- und Tannenbretter gebrauchen die Kattundruckereien zur Herstellung der Modellbretter. Noch größere Anforderungen bezüglich der Feinheit und Gleichmäßigkeit des Holzes stellen die Erbauer musikalischer Instrumente. Das Resonanzbodenholz muß enge, gleich breite Jahresringe aufweisen und völlig frei von Ästen sein. Heute wird es fast nur noch in den Forsten des Bayerischen Waldes und des Böhmerwaldes gewonnen von meist 200 jährigen Fichten, und auch von diesen ist nur der äußere Teil des unteren Stammendes hierzu tauglich, das Stamminnere und die höheren Schaftteile haben zu viele Äste.

Die Wagnerei bedarf besonders elastischer Hölzer, sie bevorzugt von unseren einheimischen Bäumen: Esche, Birke, Eiche, Ulme und Akazie. Der Küfer legt mehr Gewicht auf große Dauer und Dichte, seinen Ansprüchen genügt am besten ein Eichenholz mit breiten Jahresringen, von denen die Poren (Gefäße) nur einen kleinen Teil bilden, wie es bei raschem Wuchs in milden Lagen erzeugt wird. In dem

verwandten Gewerbe der Böttcherei (Küblerei, Schnäflerei) wird vorwiegend Fichtenholz, zur Anfertigung von Fässern zum Butterversand aber auch Buchenholz in großen Mengen verarbeitet. Der Drechsler braucht gleichmäßig gebautes Holz: Buchs, Birnbaum, Ahorn, Eibe und Hainbuche sind für ihn am wertvollsten. Die gleichen Arten, ferner noch Eichen, bevorzugt die feine Holzschnitzerei, im Mittelalter war sie bekanntlich ein hochentwickeltes Kunstgewerbe, jetzt lebt sie wenigstens in einzelnen Gegenden wieder mehr auf. Viel größere Holzmassen verarbeitet die grobe Schnitzwarenindustrie, von deren Erzeugnissen die Holzschuhe (aus Pappeln-, Weiden-, Lindenholz) und die Spielwaren (meist aus Fichtenholz) besonders genannt sein mögen. An letzteren produzierte z. B. Olbernhau in Sachsen in den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts jährlich über 1 Million Kilogramm im Wert von 700 000 Mk.

Eine ausgedehnte Industrie befaßt sich mit der Anfertigung von Holzwaren durch Spalten, sie liefert Schindeln zum Decken der Häuser und zur Verkleidung dem Winde und Wetter ausgesetzter Wände, Schachteln, Reifen, Zündhölzer, Klärspähne für die Bierbrauer, Holzflechtwaren, Blumenstäbe, Rolljalousien, Holznägel und dergleichen mehr.

Von großer Bedeutung für den Ertrag unserer Wälder ist in den letzten Jahrzehnten die Entwickelung der Holzschleifereien gewesen, in denen das Holz auf mechanischem Wege möglichst zerkleinert und aus dem durch Zusatz von Wasser gewonnenen Holzmehlbrei durch Auswalzen Holzstoff, Holzpapier und dergleichen hergestellt wird. Verwendet wird Fichtenholz, ferner Aspen- und Lindenholz. Noch größer ist der Verbrauch der Zellulosefabriken, in denen nach verschiedenen chemischen Verfahren (Natron- und Sulfitzellulose) die den festen Holzkörper zum großen Teil bildende Zellulose von Lignin und den übrigen Bestandteilen des Holzes gereinigt wird. Auch die Zellulose dient in erster Linie zur Herstellung von Papier, der Bedarf an Holz für die deutsche Papierindustrie betrug 1907 nach Endres 35 000 000 Kubikmeter, weiter macht man aus Zellulose Ornamente, Möbel, Hohlgefäße, Wandverkleidungen, selbst Boote, Balken und sogar die Scheiben für Eisenbahnräder, um die dann nur ein Radkranz aus Stahl gelegt wird. Auch als Verbandstoff findet die Zellulose Verwendung, durch weitere chemische Umwandlung wird aus ihr die künstliche Seide gewonnen, ebenso Haare, die für die Perückenfabrikation die Menschenhaare sehr wohl ersetzen können. Die Zellulosefabrikanten bevorzugen Fichten-, Aspen- und Lindenholz, viel ver-

wendet wird ferner Weißtannenholz, bei den anderen Holzarten bleibt die Zellulose immer noch etwas gefärbt, ist daher weniger wertvoll.

Dagegen verarbeiten die Holzessigfabriken vorwiegend Buchenholz, das dabei in Retorten so stark erhitzt wird, daß ein Teil seiner Bestandteile überdestilliert, während als Rückstand Holzkohle verbleibt. Diese Retortenkohle hat heute die alte in Meilern gewonnene Holzkohle fast überall verdrängt. Ein zweites Nebenprodukt ist der Holzteer, der als Antiseptikum und zur Farbendarstellung verwendet wird. Der aus dem Holz gewonnene Essig hat den auf die alte Weise aus Wein und ähnlichen alkoholischen Flüssigkeiten erzeugten schon zum großen Teil ersetzt, seine Hauptverwendung aber besteht in der Bereitung von essigsaurem Kalk für die chemische Industrie. Auch Holzgeist (Methylalkohol) und Gas können bei der Destillation des Holzes gewonnen werden. Ferner ist zu erwähnen die Darstellung von Oxalsäure aus Holz, die in der Färberei eine ausgedehnte Verwendung findet. Nicht geglückt ist es dagegen bisher, ein wirtschaftlich brauchbares Verfahren zu finden, um aus der Zellulose Zucker und Spiritus zu gewinnen, gewissermaßen das Holz eßbar zu machen. Doch ist die Möglichkeit einer solchen Umwandlung unbestreitbar, und so wird wohl die Zukunft auch einen geeigneten Weg finden.

Die Auffindung von Methoden zur chemischen Verarbeitung des Holzes hat für die Waldeigentümer besonders darum einen so hohen Wert, weil sie zum großen Teil Sorten verwenden, die sonst nur als Brennmaterial zu gebrauchen wären. Denn auch bei der Hausfeuerung hat die Kohle, dank ihrem viel größeren Brennwert, das Holz immer mehr verdrängt. Wenn dieses daneben doch noch in beträchtlichen Mengen zur Heizung verwendet wird, so beruht das einmal darauf, daß die Holzfeuerung viel reinlicher ist, insbesondere weniger Staub und Ruß verursacht als der Steinkohlenbrand, zweitens aber auch darauf, daß auf dem Lande die Öfen noch vielfach nicht für Kohlen eingerichtet sind, und daß in vielen Gemeinden ein großer Teil der Bürger das erforderliche Brennholz — als Bürgernutzen — umsonst oder doch zu sehr niedrigen Preisen erhält. Doch bürgert sich auch dort die Steinkohlenfeuerung immer mehr ein. Welchen Einfluß das Sinken des Brennholzwertes auf die Entwickelung der Forstwirtschaft gehabt hat, wie sehr dadurch die Verbreitung der Nadelhölzer gefördert wurde, haben wir schon gesehen. Auch ist im Laufe des letzten Jahrhunderts eine erhebliche Steigerung der Ausbeute an Nutzholz eingetreten. So waren nach Endres vom Derbholz, d. h. allem Holz mit mehr als 7 cm Durchmesser, in den preußischen Staatsfor-

sten 1830 20% Nutzholz, 1900 aber 60, in Sachsen 1820 17, heute 80. Im Durchschnitt für ganz Deutschland darf wohl angenommen werden, daß zurzeit 50% der gesamten erzeugten Holzmasse Nutzholz sind.

Der Gesamtertrag der deutschen Wälder kann auf jährlich 60 000 000 Kubikmeter im Wert von etwa 670 Millionen Mark veranschlagt werden. Er reicht aber nicht aus, um unseren Verbrauch zu bestreiten, vielmehr führt Deutschland schon seit einer Reihe von Jahren mehr Nutzholz ein als aus. Die Mehreinfuhr entspricht zurzeit etwa 10 000 000 cbm Stammholz. Auch in Zukunft werden wir diese Einfuhr nicht entbehren können, doch besteht keine Gefahr, daß in absehbarer Zeit ein Mangel an Holz eintrete. Zwar befinden sich England, Frankreich, die Niederlande und eine Reihe anderer Staaten in der gleichen Lage wie wir, aber die Holzvorräte Osteuropas und Sibiriens reichen noch lange zur Bestreitung des Bedarfes. Außer dem Holz liefert der Wald eine Reihe von mehr oder minder wertvollen Erzeugnissen. Die Rinde der Eiche und Fichte wird in großen Mengen zur Gerberei verwendet, wasserdichtes Leder kann immer noch nicht ohne Eichenlohe hergestellt werden. Aber schon seit Jahrzehnten werden neben der Eichenrinde eine Reihe von anderen Gerbmaterialien verwendet, vor allem das aus Argentinien stammende Quebrachoholz. Diese modernen Gerbmaterialien haben den Vorteil, daß die Lederbereitung verbilligt und wesentlich beschleunigt wird, so daß die geringere Güte des modernen Fabrikates dadurch ausgeglichen wird. Ist doch der Preis des Leders von 1870 bis 1895 um die Hälfte niedriger geworden. Damit war auch ein bedeutendes Sinken der Preise für Eichenrinde verbunden, sie fielen von 10 und 12 Mark für den Zentner auf knapp 4 Mark, während gleichzeitig die Arbeitslöhne stiegen. Würde nun die Eichenrinde wie die Fichtenrinde als Nebenprodukt gewonnen, so wäre dieser Ausfall, so empfindlich er auch den einzelnen Waldbesitzer treffen mag, ohne große Bedeutung. Gute Eichenrinde kann aber nur von 15—18jährigen Stangen gewonnen werden, ihre Erzeugung ist somit auf den Niederwald beschränkt. Die Eichenschälwaldungen umfaßten 1900 447 000 Hektar, für ihre Besitzer ist die Frage, wie sich die Rindenpreise künftig gestalten werden, von der größten Wichtigkeit. Denn wenn sie dauernd unter 4 Mk. sinken, muß der Schälwald als unrentabel fallen. Da die Gerbeverfahren, die mit Mineralsäuren, künstlichen organischen Gerbstoffen oder dem elektrischen Strom arbeiten, immer weiter verbessert worden sind, und Eichenrinden zu billigem Preise aus an-

deren Ländern bezogen werden können, werden die Preise der deutschen Rinden noch weiter fallen. Die Umwandlung des Schälwaldes in Hochwald erheischt aber für lange Jahre den Verzicht auf jede nennenswerte Nutzung. Die Opfer können Staat und Gemeinde wohl bringen, leider aber befindet sich ein großer Teil der Schälwaldungen im Besitz von kleinen Bauern. Sie haben vielfach ihre ganze Wirtschaft darauf eingerichtet, jährlich eine kleine Geldsumme aus dem Rindenverkauf zu erlösen, wobei sie gleichzeitig den Arbeitslohn für die Zurichtung der Rinden selbst verdienen. Für sie ist der Verzicht auf diesen Ertrag kaum möglich und der Ausfall durch den Preissturz doppelt empfindlich.

In den bäuerlichen Schälwaldungen besteht noch vielfach die Verbindung von Fruchtbau und Holzzucht, wie wir sie bereits in der Hackwaldwirtschaft kennen lernten. Auch beim Hochwald findet gelegentlich, wenn ein Kahlhieb ausgeführt worden ist, ein ein- oder zweimaliger Anbau von Getreide, Kartoffeln oder sonstigen Früchten statt. Im Anfang des vorigen Jahrhunderts hat man auf die Verbindung von Land- und Forstwirtschaft große Erwartungen gesetzt, sie sollte die Versorgung der wachsenden Bevölkerung mit Brot ermöglichen, ohne der Holzproduktion nachteilig zu werden. Beschränkt sich der landwirtschaftliche Anbau auf zwei Jahre und mindestens mittlere Böden, so ist tatsächlich kein Nachteil für den Wald zu befürchten, vielmehr werden die Kosten der folgenden Kultur vermindert, und die Bodenlockerung beschleunigt die Entwickelung der jungen Holzpflanzen. Auf armem Boden freilich kann der Entzug von mineralischen Nährstoffen nachteilig werden. Heute steht diese Nutzungsweise offenbar auf dem Aussterbeetat, es wurden 1900 nur noch 9860 Hektar angebaut — also noch nicht einmal die halbe Jahresschlagfläche der Schälwaldungen. Der Rückgang beruht natürlich auf dem Sinken der Getreidepreise und dem Steigen der Arbeitslöhne, die den Anbau unrentabel machen.

Größere wirtschaftliche Bedeutung hat die Nutzung der Gräser und Kräuter des Waldes. Zwar die in früheren Zeiten allgemein übliche Art derselben, das Austreiben der Herden in den Wald, damit das Vieh dort während eines großen Teiles des Jahres seine Nahrung suche, ist heute nur noch in wenigen Gebirgsgegenden, wo auch sonst noch die Weidewirtschaft besteht, üblich. Sie hat für den Wald unleugbar manche Nachteile zur Folge. Selbst wenn der Graswuchs zur Ernährung des Viehes ausreicht, verbeißt dieses vielfach die Zweige und Gipfeltriebe, soweit es reichen kann, es schält zumal in

der Periode des Zahnens die Rinde ab, und verursacht so sehr schwer heilende Wunden, es lockert durch seinen Tritt die Bodenkrume, so daß an steilen Hängen Abrutschungen, in der Nähe von Quellen Versumpfungen entstehen können. Wird aber eine gar zu große Herde in den Wald getrieben und nicht durch sonstige Fütterung für ausreichende Ernährung gesorgt, so werden die Schäden sehr groß. Besonders gefährlich sind Ziegen und Schafe; die Ziegenweide trägt die Schuld, daß heute die Waldgrenze im Hochgebirge an manchem Ort um mehr als 100 Meter tiefer liegt als in früheren Jahrhunderten. Die Schäden einer übertriebenen Weidenutzung traten bereits im 18. Jahrhundert in vielen deutschen Waldungen zutage, aber nicht diese Erkenntnis führte zum Aufgeben der Waldweide, sondern es bedurfte dazu einer Änderung des landwirtschaftlichen Betriebes, des Übergangs zur Stallfütterung, der allgemeiner erst möglich war, nachdem die Erfahrung gelehrt hatte, daß durch ihn eine Steigerung des Milchertrages bewirkt werde, und daß der intensivere Ackerbau die Düngermengen nicht entbehren könne, die bisher nutzlos im Walde verstreut wurden. Begonnen hat dieser Wechsel in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und war bis 1850 in der Hauptsache vollzogen, d. h. die Waldweide war bis dorthin auf die Gebiete im wesentlichen zurückgedrängt, in denen wir sie auch heute noch geübt sehen. Doch hat auch in diesen die Zahl der aufgetriebenen Tiere sich vermindert. Denn immer mehr bricht sich doch die Erkenntnis Bahn, daß der Weidebetrieb wenigstens in den Mittelgebirgen nur für die Jungviehzucht, nicht auch für die Milchwirtschaft vorteilhaft ist. Wird er aber auf jene beschränkt, so werden in den meisten Fällen die eigentlichen Weideflächen ausreichen, der Wald ganz oder doch so weit entlastet werden, daß für ihn keine Gefahr mehr besteht. Dagegen kann die Nutzung der Futtergräser des Waldes mit der Sichel in Gegenden, in denen Mangel an landwirtschaftlichem Gelände besteht, auch heute noch sehr wohltätig wirken, indem sie dem Futterbedürfnis der kleinen Leute, deren Besitz nicht zur Haltung einer Kuh oder auch nur Ziege genügt, abhilft. Auf mineralisch armem Boden freilich sollte die Grasgewinnung beschränkt bleiben auf Wege, Holzlagerplätze und ähnliche Stellen, denn mit den Gräsern entnehmen wir dem Walde eine Menge mineralischer Nährstoffe, die sonst dem Boden durch die Verwesung des abgestorbenen Grases wieder zurückgegeben worden wären. Auf kräftigem Boden kann dagegen auch in den Kulturen die Futtergewinnung zugelassen werden, vorausgesetzt, daß die Leute bei dem Sicheln vorsichtig sind und Beschädigungen der Holzpflan-

zen vermeiden. Besonders wertvoll ist diese Leistung des Waldes in Dürrejahren. In solchen Zeiten kann auch die Gewinnung von jungen beblätterten Laubholzzweigen zum Zweck der Verfütterung in frischem oder getrocknetem Zustande als zulässig bezeichnet werden, regelmäßig geübt, verursacht sie erhebliche Zuwachsverluste und führt durch die fortgesetzten Verwundungen leicht zur Fäulnis der Stämme.

War das Aufhören der Waldweide für unsere Forsten im allgemeinen von großem Vorteil, so ist doch nicht zu verkennen, daß infolge davon die viel gefährlichere Streunutzung einen größeren Umfang angenommen hat. Vor dem 30jährigen Krieg ist sie nur in einzelnen Gegenden üblich gewesen, die Verwüstungen, die jener im Gefolge hatte, haben ihr an manchem anderen Orte Eingang verschafft, aber eine größere Verbreitung hat sie erst in der Zeit nach 1750 erfahren, als einerseits die Stallfütterung aufkam und große Mengen Einstreumaterial erforderlich machte, während anderseits der Getreidebau durch die ausgedehntere Kultur von Futter- und Handelsgewächsen eine erhebliche Einschränkung erfuhr. Das Bedürfnis nach Waldstreu ist dort am größten, wo der landwirtschaftliche Besitz sehr zersplittert ist, die großen landwirtschaftlichen Betriebe produzieren in der Regel immer noch Stroh genug, um ohne solche Zuschüsse auskommen zu können. Unzweifelhaft könnte auch in den kleinbäuerlichen Wirtschaften durch zweckmäßigere Einrichtung der Düngerlagerstätten und die Verwendung von Torf, Holzwolle, Sägemehl und dergleichen viele Waldstreu entbehrlich gemacht werden, zuzugeben ist aber, daß viele dieser Betriebe heute ganz auf einen solchen Zuschuß aus dem Walde eingerichtet sind und ihn in den nächsten Jahrzehnten auch nicht entbehren können.

Was die Folgen der Streunutzung für den Wald anbelangt, so haben wir vier Formen zu unterscheiden. Zunächst die Gewinnung von allerlei Unkräutern, als Farne, Ginster, Binsen, Heidekraut, durch Abschneiden mit der Sichel. Wenn mit diesem Material auch viele Nährstoffe aus dem Walde geschleppt werden, so ist doch auch in Anrechnung zu bringen, daß die forstlichen Kulturpflanzen dadurch von lästigen Konkurrenten befreit werden. Wird die Nutzung der Unkrautstreu so ausgeführt, daß Beschädigungen der jungen Bäume ausgeschlossen sind, und begnügt man sich damit, jede Kultur nur ein- bis zweimal zur Nutzung heranzuziehen, so kann der Schaden für den Wald nicht erheblich werden.

Die zweite und wichtigste Form ist die Rechstreu. Man nimmt dabei die abgefallenen, zum Teil auch schon in Zersetzung übergegangenen Blätter und Nadeln, ferner die Moose, welche sich auf dem Waldboden angesiedelt haben. Es ist dies das Material, auf das die Landwirte den größten Wert legen, das aber auch für den Wald von großer Wichtigkeit ist. Wir sahen bereits früher, daß Blätter und Nadeln zu ihrer Bildung eine verhältnismäßig große Menge von Kalk und Kalisalzen, von Stickstoff und Phosphorsäure brauchen, die der Baum mit den Wurzeln dem Boden entnimmt. Wenn sich im Herbst die Blätter verfärben, wandert ein großer Teil der drei ersten Nährstoffe in den Baum zurück, der Rest und die Kalksalze bleiben im Blatte, fallen zu Boden und werden, wo die Natur ungestört waltet, durch die Verwesung ausgelöst, gelangen mit dem Regenwasser in die tieferen Bodenschichten und können nun wieder von den Wurzeln aufgenommen werden. Der Baum bestreitet also die Bildung seiner Blätter mit einer geringen Menge dieser Nährstoffe, weil sie immer wieder verwendet werden, und da der Bedarf für die Holzbildung ebenfalls viel kleiner ist als z. B. zur Erzielung einer Getreideernte, so erklärt sich leicht, daß, wenn dem Walde seine Bodendecke erhalten bleibt, durch die Holznutzung allein keine Erschöpfung des Bodens eintritt, daß auch arme Böden dauernd Holz zu liefern vermögen. Wird aber auf diesen die Streu immer wieder weggenommen, so muß eine Erschöpfung eintreten.

Die Bodendecke hat aber auch noch weiter folgende Aufgaben. Sie schützt den Boden gegen Austrocknung durch Verdunstung, gegen Verhärtung durch den Schlag der fallenden Regentropfen, die von der elastischen Streudecke aufgefangen werden, ohne sie aber, wie man an jedem unbearbeitet liegenden Stück Land sehen kann, auch einen ursprünglich lockeren Boden allmählich ganz fest und hart schlagen. Dadurch, daß die Streudecke den Boden locker erhält, sichert sie den Wurzeln den Luftzutritt, dessen sie zur Atmung bedürfen, und ermöglicht Regenwürmern und anderen Kleintieren das Leben in den oberen Bodenschichten, die dann durch ihre Wühlarbeit auch wieder die Lockerheit des Bodens erhöhen. Sie selbst unterliegt aber fortwährend der Verwesung, und die dabei sich abspielenden chemischen Prozesse begünstigen auch die Verwitterung der Gesteinstrümmer im Bereich der Baumwurzeln. Gerade diese chemischen und physikalischen Wirkungen bedingen für den Wald den Hauptwert der Streu. Kehrt die Streunutzung in kurzen Abständen — etwa alle ein bis vier Jahre — wieder, so muß sie auf armen Böden zu einer Erschöpfung der mineralischen Nährstoffe und zu einer Verschlechterung der physikalischen Wuchsbedingungen führen, sie nötigt, im-

mer anspruchslosere Holzarten zu wählen, und schließlich werden auch diese versagen. Auf kräftigen Böden ist jene zweite Folge die Ursache, daß die Bäume vorzeitig absterben und die Wiederkultur kostspieliger wird. Wir sahen schon, wie das Vordringen der Nadelhölzer durch die Streunutzung begünstigt worden ist, so mögen folgende weiteren Belege genügen. Nach Schwappach wird der in den Staatswaldungen der Regierungsbezirke Oberfranken, Mittelfranken und Oberpfalz durch die Streunutzung verursachte Zuwachsausfall für die Staatswaldungen auf 3½ Millionen Mk. geschätzt. Auf der Landesausstellung zu Nürnberg 1906 führte die bayerische Staatsforstverwaltung die Beweise dafür vor, daß von zwei gleich gelegenen 80jährigen Fichtenbeständen der von der Streunutzung verschonte 735 cbm Holz pro Hektar, der ihr rücksichtslos unterworfene nur 235 cbm enthielt.

Aber es gibt auch Fälle, in denen die Rechstreu ohne Schaden, einzelne, in denen sie sogar zum Vorteil des Waldes gewonnen werden kann. Zunächst ist selbstverständlich die Wegnahme alles Laubes von Wegen, Holzlagerplätzen usw. unbedenklich. Weiter finden wir häufig Stellen im Wald, an die der Wind das Laub in großen Massen zusammentreibt, wo es dann zwecklos verfault, ja sogar zur Bildung von Rohhumusschichten führen kann, die dem Baumwuchs nachteilig sind und entfernt werden müssen, wenn eine neue Kultur eintreten soll. Nicht vorteilhaft für den Wald, aber wenn es die Lage der landwirtschafttreibenden Bevölkerung dringend erheischt, zulässig ist auf guten und mittleren Böden eine Rechstreunutzung, die erst beginnt, nachdem die Bäume ihr Längenwachstum in der Hauptsache vollendet haben, also etwa nach dem 50. Jahre, und 10 Jahre vor der Verjüngung des Bestandes aufhört, damit der Boden für die neue Waldgeneration wieder Kräfte sammeln kann, und die endlich auch nur alle 8—10 Jahre an die gleiche Stelle wiederkehrt. Das Moos vermehrt die wasserhaltende Kraft des Bodens und begünstigt die Umsetzung der vorhandenen Nährstoffe, seine Nutzung ist zudem nicht möglich ohne Laub und Nadeln mitzunehmen, es gelten daher für es die gleichen Sätze wie für die Laubstreu. Eine Ausnahme machen dichte, ausgedehnte Moospolster, von Polytrichum- und Leukobryumarten, die keine Niederschläge in den Boden dringen lassen und die natürliche Verjüngung vereiteln, ihre Wegnahme, ebenso die der Torfmoose, wird dem Walde nur nützen.

Die dritte Form, die Plaggenstreu, besteht in dem sich in lichten Wäldern einstellenden Beer- und Heidekraut, das mitsamt den Wur-

zeln mit Hacken losgehauen wird. In dem Wurzelfilze sitzt aber auch die oberste nahrungsreiche Erdschicht. Darum ist diese Art der Streunutzung dem Walde besonders gefährlich. Hauptsächlich in den Alpenländern finden wir dann die letzte Form verbreitet, bei der benadelte Äste zur Einstreu dienen. Beschränkt sich die Nutzung auf das an gefällten Stämmen zu gewinnende Material, so ist sie selbstverständlich ganz unschädlich. Aber in vielen Gegenden werden zum Zwecke der Streugewinnung die alten Bäume alle paar Jahre bis hoch hinauf ihrer Äste beraubt, was natürlich ihre Wuchskraft sehr schwächt und den parasitären Pilzen viele Wundstellen zur Ansiedelung darbietet. Zudem tritt unter dem verlichteten Kronendach häufig eine Bodenverwilderung ein, holzige Unkräuter breiten sich aus und verhindern jede natürliche Ansamung.

In feuchten Waldungen sind oft große Flächen überzogen von einer Rindgrasart — Carex brizoides —, die zwar nicht zur Ernährung von Tieren tauglich ist, aber ein geeignetes Material liefert, um das aus dem Meere stammende, ziemlich teure Seegras zu ersetzen und wie dieses zur Füllung von Matratzen, Polstern, zur Verpackung und ähnlichen Zwecken zu dienen. Es wird daher auch selbst meist Seegras genannt. Seine Gewinnung erfolgt durch Rupfen und liefert oft erhebliche Erträge, zehrt aber stark am Nährstoffvorrat des Bodens.

Von verschiedenen Nadelhölzern gewinnt man das in ihrem Stamm enthaltene Harz, indem man diesen anschneidet oder anbohrt. Am gebräuchlichsten war früher in Deutschland die Harzgewinnung an der Fichte. Dabei wurden in älteren Stämmen senkrechte Einschnitte von zirka 5 cm Breite und 1—1½ m Länge gemacht, die unten spitz zuliefen. Das Harz, das an den Wundrändern austrat, wurde mit Eisen abgekratzt und diese dabei frisch aufgerissen, um neuen Harzausfluß hervorzurufen. Da an den Wundstellen kein Dickenwachstum mehr erfolgt, nehmen die geharzten Bäume allmählich eine ganz unregelmäßige Stammform an, die die Verwendung des unteren Stückes zu Brettern und Balken unmöglich macht, außerdem leiden sie viel unter Fäulnis. Die Nutzung ist also mit großen Wertverlusten verbunden, die, sobald das Holz selbst wertvoller geworden war, durch den Erlös aus dem Harze nicht mehr ausgeglichen werden konnten. Das Harz dient zur Darstellung von Terpentin, von Firnissen, Pech und Kienruß. Jetzt ist diese Nutzung bei uns fast ganz verschwunden, weil Harz und Pech aus Amerika, Japan und Frankreich viel billiger geliefert werden.

Neben dem Wert des Holzes tritt heute der der Nebennutzungen ganz zurück, ihr Jahresertrag darf vielleicht zu 30 Millionen veranschlagt werden.

Der jährliche Reinertrag der deutschen Waldungen kann nicht mit Genauigkeit angegeben werden, da aus den meisten Gemeinde- und Privatwaldungen keine Mitteilungen vorliegen. In den Forsten der größeren deutschen Bundesstaaten wurde 1905/11 eine durchschnittliche Reineinnahme von 30 Mk. pro Hektar erzielt. Legen wir diese zugrunde, so berechnet sich der Reinertrag des deutschen Waldes im ganzen auf 420 Millionen, sein Kapitalwert bei Unterstellung von 3% Zins also auf rund 14 Milliarden.

Wer je mit offenem Auge für wirtschaftliche Dinge eines unserer Waldgebirge durchwanderte, wird wohl den Eindruck mitgenommen haben, daß hier der Wald die Bevölkerung ernährt. Im Tal am rauschenden Waldbach ächzen die Gatter der Sägemühlen, deren Bestehen uns oft schon auf weite Entfernungen hin der schrille Ton der Kreissägen verrät. Auf den Waldstraßen begegnen uns schwer beladene Fuhrwerke, die die mächtigen Stämme zur Mühle schaffen oder die fertigen Bretter und Balken nach der nächsten Bahnstation verbringen. Von der Höhe der Berge aber sehen wir bald hier bald dort ein Rauchwölkchen sich über die Baumkronen erheben, das uns den Ort verrät, wo die Holzhauer an der Arbeit sind oder ein Köhler seinen Meiler angezündet hat. Nur im Hochsommer, wenn die Heu- und Getreideernte drängt, ist es still und einsam im Forst. Diese innige Beziehung zum Walde hat ja auch dem Charakter der Bevölkerung solcher Gebirge ihren Stempel aufgedrückt, es ist ein Menschenschlag, ernst und schweigsam wie der Hochwald, oft sogar verschlossen, langsam von Entschluß, aber zäh in der Verfolgung seiner Pläne, den der leichter bewegliche Städter selten begreift und oft spöttisch als Hinterwäldler kennzeichnet.

Suchen wir nun aber einen Überblick über die gesamte Arbeitsmenge zu gewinnen, die die Waldwirtschaft Deutschlands erheischt, und so die Bedeutung derselben für die Volksernährung zu ermitteln, so stoßen wir sofort auf eine Schwierigkeit. Sie besteht darin, daß eine solche andauernde Beschäftigung mit der Waldarbeit eben nur dort üblich ist, wo der Wald weitaus vorwiegt, während überall da, wo die Landwirtschaft einen größeren Umfang hat, die meisten Waldarbeiter ebenfalls in ihr oder einem sonstigen Gewerbe beschäftigt sind, ja die Waldarbeit meist nur dazu dient, die Pausen auszufüllen, die in der eigentlichen Berufstätigkeit eintreten. Es ist das

möglich, weil, abgesehen von den Kulturen, die nur im Frühjahr und Herbst, und dem Schälen der Eichenrinde, das nur, solange der Saft im Aufsteigen begriffen ist, ausgeführt werden kann, die Waldarbeit an keine bestimmte Zeit gebunden ist und sie auch nur im höheren Gebirge in den Wintermonaten durch starken Schneefall unmöglich gemacht wird. Sie kann sich also nach dem Bedürfnisse anderer Berufe richten, und der Verdienst im Walde kann einem größeren Kreise und in Zeiten, wo er sonst knapp ist, zugänglich gemacht werden. In industriereichen Gegenden ist es heute sogar vielfach nur im Winter, in der Zeit, wo die Bautätigkeit ruht, möglich, die zur Ausführung der Holzhiebe erforderlichen Arbeiter zu bekommen. Anderseits besteht aber auch aus dem gleichen Grunde für den größeren Waldbesitz immer die Möglichkeit, durch Verteilung der Arbeiten einen kleinen Stamm von Leuten ständig zu beschäftigen und ihn so an den Wald zu fesseln, was aus leicht begreiflichen Gründen für die Forstwirtschaft sehr vorteilhaft ist.

Wollen wir das Maß von Arbeit feststellen, das 1 Hektar Wald durchschnittlich erfordert, so können wir folgenden Weg einschlagen. Es ist zunächst die Gesamtsumme der in einem Forstbetrieb gezahlten Löhne und der durchschnittliche Arbeitsjahresverdienst eines Arbeiters zu ermitteln und dann die erste Summe durch diesen zu dividieren. So erhalten wir die Zahl der Arbeiter, die bei ständiger Beschäftigung in dem Betriebe ihren Verdienst finden könnten, und indem wir nun die Fläche des Betriebes durch die Zahl dividieren, die Fläche, auf welche ein ständiger Arbeiter zu rechnen ist. Die Zahl der Arbeitstage endlich, die jährlich auf 1 Hektar entfallen, ergibt sich aus der Division der Arbeitstage eines Jahres (280) durch die auf den Arbeiter treffende Fläche. Auf diesem Wege hat Heß als Durchschnitt für das Deutsche Reich 5,5 Arbeitstage für 1 Hektar, d. h. 51 Hektar zur vollen Beschäftigung eines Arbeiters gefunden. Wie sehr dieses Maß von örtlichen Verhältnissen abhängig ist, zeigen Untersuchungen aus dem Bereich der preußischen Staatsforsten. Der Durchschnitt für die ganze Monarchie betrug 4,1 Arbeitstage für das Hektar, dabei trafen in der Oberförsterei Chorin 3,9 Tage auf das Hektar, in der benachbarten Freienwalde aber 10,1. Daß im Laufe der Zeit die Arbeitsintensität gestiegen ist, mögen noch folgende Zahlen zeigen. In den badischen Domänenwaldungen entfielen 1878 auf das Hektar 5,1 Tage, auf den Arbeiter 54,7 Hektar, 1897 bei wesentlich höheren Löhnen auf das Hektar 5,8 Tage, den Arbeiter 48,3 Hektar.

Auf einem anderen Wege hat Endres ausgehend von den stati-

stischen Mitteilungen über die Arbeiterversicherung für den Ausgang des letzten Jahrhunderts ermittelt, daß in den preußischen Staatsforsten 70—73 Hektar, in den bayerischen 57, in den braunschweigischen 54, in den badischen Domänenwaldungen 53 Hektar auf einen ständig beschäftigten Arbeiter kommen. Nehmen wir nun selbst als Durchschnitt für alle deutschen Waldungen 70 Hektar auf den Arbeiter, so würden 200 000 Leute in ihnen ständig Verdienst finden können. Da nun 1899 allein in den staatlichen Forstbetrieben nach den Mitteilungen des Reichsversicherungsamtes rund 229 000 Personen als versicherungspflichtige Angestellte oder längere Zeit beschäftigte Arbeiter angemeldet waren, ist die Annahme berechtigt, daß mindestens 800 000—1 000 000 Leute an der Waldarbeit beteiligt sind und einen Teil ihres Lebensunterhaltes durch sie verdienen.

Obwohl der Arbeitsbedarf wesentlich kleiner ist als in der Landwirtschaft, leidet auch die Waldwirtschaft heute unter Arbeitermangel, besonders im Osten und Nordwesten des Reiches, und als bedenklichster Umstand mag hervorgehoben werden, daß zwar meist die alten Leute dem Walde treu bleiben, aber der Nachwuchs fehlt. Dem kann in der Hauptsache nur durch Verbesserung der wirtschaftlichen Lage der Waldarbeiter entgegengewirkt werden.

Über die Lohnsumme stehen leider keine genauen Zahlen zur Verfügung, doch kann sie nach den Verhältnissen in den Staatsforsten für 1911 zu 120 Millionen geschätzt werden. Noch erheblicher ist der Verdienst, der durch die Holzabfuhr und die Verarbeitung des deutschen Holzes in Sägemühlen und Fabriken der verschiedensten Art geschaffen wird. Ihn dürfen wir auf 450—500 Millionen jährlich veranschlagen, hat doch Ney für die Oberförsterei Schirmeck im Elsaß allein einen solchen von 1,2 Millionen berechnet.

Hierzu kommt dann noch der Verdienst, der aus dem Sammeln von Leseholz, von Beeren und Pilzen hervorgeht. Der Hauptwert dieser Nutzungen liegt darin, daß Arbeitskräfte Verwendung finden können, die sonst brachlägen. Halbinvaliden, alte Frauen und Kinder, ohne daß bei den letzteren die Nachteile einer zu frühzeitigen Beschäftigung zu fürchten wären. Die Leseholznutzung gibt den ärmeren Bevölkerungsschichten die Möglichkeit, ihren Bedarf an Brennmaterial ohne baren Geldaufwand zu decken. Der Waldeigentümer hat ein Interesse daran, daß nur die wirklich Bedürftigen zu der Gewinnung von Leseholz zugelassen werden. Denn einmal werden mit diesem dem Walde nicht unerhebliche Mengen mineralischer Nähr-

stoffe entführt, weil es sich fast ausschließlich um jüngeres, d. h. eben an jenen verhältnismäßig reiches Holz handelt. Zweitens aber wird sonst leicht die Zahl der Liebhaber so groß, daß das in den leicht zugänglichen Waldteilen vorhandene Material nicht zur Befriedigung ihrer Ansprüche ausreicht, und damit wird dann Anlaß zu Übergriffen und Freveln gegeben. Übrigens wird die Masse Leseholz, welche der Wald zu liefern vermag, meist unterschätzt, sie beträgt nach Untersuchungen von Danckelmann 1—$1^1/_2$ cbm pro Jahr und Hektar. Genutzt werden solche Mengen freilich nur in der näheren Umgebung der Orte, in den entfernteren Waldteilen bleibt dieses Holz liegen und verfault. Der Ertrag in den deutschen Wäldern wird daher mit 4 Millionen Kubikmeter hoch genug veranschlagt sein. Als Gebrauchswert darf man für den Kubikmeter etwa 2 Mk. annehmen.

Volkswirtschaftlich viel wichtiger noch ist die Nutzung der Waldbeeren, denn durch sie werden sehr erhebliche Verdienste geschaffen, die, wie gesagt, auch wieder zum großen Teil den schwächeren Arbeitskräften zufließen. So sind nach Erhebungen in Pommern von den an dem Sammeln der Heidelbeeren und Preißelbeeren, um die es sich hauptsächlich handelt, beteiligten Personen 47% nicht voll arbeitsfähig. Zur Beurteilung der Beträge, die hier in Frage kommen, mögen die folgenden Angaben dienen. In der Oberförsterei Segeberg in Holstein werden 81 000 Mk. Sammlerlöhne von den Händlern bezahlt, d. h. 15 Mk. pro Hektar. In der pommerschen Oberförsterei Eggesin je nach dem Beerenertrag 70 000—130 000 Mark. In dem Forst Raubkammer in der Lüneburger Heide beträgt der Wert der Beerennutzung 6000, der der Holznutzung knapp das Doppelte, 12 500 Mk. Auch wenn wir die Waldungen eines größeren Gebietes als ein Ganzes betrachten, bleibt der Wert der Beerennutzung pro Hektar ein recht erheblicher, so im Durchschnitt der Provinz Pommern 6 Mk., während die Summe aller Roheinnahmen aus den preußischen Staatsforsten etwa 32 Mk. pro Hektar beträgt.

Viel bescheidener ist der Verdienst, der mit dem Sammeln der Pilze erzielt wird, die ein in vielen Gegenden noch zu wenig geachtetes Nahrungsmittel darstellen. Es mag das seinen Grund haben in der unleugbar vorhandenen Gefahr, durch die Verwechslung eßbarer und giftiger Schwämme schwere Erkrankungen zu verursachen. Doch gibt es auch eine Reihe durchaus ungefährlicher und mit anderen nicht zu verwechselnder Schwämme (Steinpilz, Pfifferling,

Hahnenkamm). Es wäre daher eine lohnende Aufgabe für unsere Volksschulen, der Jugend die erforderlichen Kenntnisse zu vermitteln, damit von diesen Gaben der Natur ein reichlicherer Gebrauch gemacht würde.

Sechstes Kapitel.

Der indirekte Nutzen des Waldes.

Wichtigste Literatur. Wie zum vorigen Kapitel; und weiter: Graner, Forstverwaltung. Weber, Aufgaben der Forstwirtschaft.

Die Frage, ob sich das Klima Deutschlands in den letzten zwei Jahrtausenden geändert habe, ist eine viel erörterte und umstrittene. Man hat sich auf die ungünstigen Schilderungen des deutschen Klimas bei den römischen Schriftstellern berufen, diesen die Tatsache gegenübergestellt, daß wir heute unser Klima ganz erträglich finden. Aber hier darf eben nicht übersehen werden, daß jene als Maßstab die italienischen Verhältnisse benutzten und darum zu dem abfälligen Urteil kamen. Auch finden wir in unserer Pflanzenwelt Zeugen, die gegen eine erhebliche Verbesserung unserer klimatischen Zustände seit der Römerzeit sprechen. Die Rebe stammt aus dem Süden, sie ist, wie der harte Winter 1878/79 gezeigt hat, sehr empfindlich gegen scharfe Winterkälte. Aber doch haben nicht nur die Römer bereits in den Rheinlanden mit Erfolg Weinbau getrieben, so rühmt schon Ausonius den Moselwein, es hat sich sogar die Rebe in unseren Waldungen eingebürgert, sie findet sich hier und da verwildert in den Forsten, die den Rhein von Basel bis Mainz begleiten. Ähnlich erging es der zahmen Kastanie (Castanea vesca); von den Römern als Fruchtbaum angebaut, ist sie heute ein Waldbaum geworden. Wäre das deutsche Klima in früheren Zeiten viel kälter gewesen, so hätten diese Pflanzen nie mit Erfolg gebaut, nie dauernd heimisch werden können.

Doch auch die entgegengesetzte Meinung, daß unser Klima seit dem Mittelalter rauher und ungünstiger geworden sei, wird vielfach vertreten und zum Beweis darauf hingewiesen, daß die Ordensritter in Ost- und Westpreußen Reben gebaut, aus deren Trauben Wein gekeltert und auch getrunken hätten, während heute doch selbst der viel südlicher — in Schlesien — gewachsene Grüneberger eigentlich ungenießbar sei. Dabei wird aber übersehen, daß Eßtrauben noch heute dort in geschützten Lagen gezogen werden, daß die Verkehrsverhältnisse damals den Bezug von Wein aus Süddeutschland, Frankreich

oder Italien noch sehr erschwerten und endlich, daß man zu jener Zeit den Wein in der Regel mit Honig und allerlei Gewürz versetzte, so daß auch ein recht saurer Tropfen sehr wohl mundgerecht gemacht werden konnte. Aus der Geschichte lassen sich also nicht wohl Beweise für eine nennenswerte Änderung des Klimas entnehmen, dagegen berechtigen die wissenschaftlichen Beobachtungen des 19. Jahrhunderts zu dem Schlusse, daß periodische Schwankungen eintreten, nasse und trockene, kalte und warme Jahre in einer gewissen Regelmäßigkeit aufeinander folgen. Nur freilich sind wir noch nicht in der Lage, die Länge dieser Perioden mit Sicherheit zu bestimmen und ihre Ursachen genau zu erkennen. Weiter ist aber auch nicht zu bestreiten, daß das Klima vielfach von örtlichen Verhältnissen bedingt wird, und unter diesen glaubte man dem Walde einen hervorragenden Einfluß zuweisen zu müssen.

Die Temperatur der oberen Bodenschichten und der Atmosphäre ist bekanntlich abhängig von der Wärmezufuhr durch die Sonnenstrahlen und den Verlust durch Ausstrahlung in den Nächten. Ist der Boden mit Pflanzen bewachsen, so kann die Erwärmung nur viel langsamer vor sich gehen, als wenn er bloß liegt, weil die Pflanzen schlechtere Wärmeleiter sind, sich also nur langsamer erwärmen als der Boden, weil sie ihn ferner gegen die direkte Bestrahlung schützen und durch Überschirmung die Abgabe von Wärme an die Luft vermindern. Im kleinen wirken auch die Lebensprozesse der Pflanze ausgleichend (Verdunstung und Assimilation bedürfen Wärme, die Atmung liefert solche).

Es muß also jede Vegetation die Extreme der Lufttemperaturen — Hitze wie Kälte — ermäßigen, auf sie ausgleichend wirken. Vom Walde aber darf man annehmen, daß er in höherem Grade als jede andere Vegetationsform diese Eigenschaft besitze, denn in ihm sind die größten Pflanzenmengen vereinigt, hier erreichen sie die bedeutendsten Höhen. Die Luftschichten, welche mit der Vegetation in Berührung kommen, sind im Walde 20, 30 und mehr Meter hoch, auf Wiese und Acker aber nur wenige Zentimeter bis allenfalls ein Meter, und der Wald bleibt durch lange Zeiten hindurch bestehen, während bei dem Felde doch meist alle halbe Jahre eine völlige Bloßlegung des Bodens durch die Ernte eintritt.

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Beobachtung haben insofern eine Enttäuschung gebracht, als sie zeigten, daß der Einfluß des Waldes auf die Lufttemperatur jedenfalls nur ein kleiner ist, und daß von einer erwiesenen Einwirkung auf die fernere Umgebung

nach dem heutigen Stand unseres Wissens kaum geredet werden kann. Und doch muß eine solche gefordert werden, wenn der Wald wirklich Bedeutung für das Klima eines ganzen Landes haben soll. Anderseits ist es auch nicht berechtigt, jeden Einfluß des Waldes zu leugnen, wie von mancher Seite geschieht. Zum Beweis möchte ich hier die neuesten von Schubert mitgeteilten Zahlen anführen. Sie geben zweijährige Mittelwerte und lassen auch den Einfluß verschiedener Holzarten erkennen. Die Lufttemperatur im Walde war gegenüber der über dem freien Felde um die angegebenen Beträge niedriger (—) oder höher (+).

Monat	Kiefernwald	Fichtenwald	Buchenwald
Januar	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,1
Februar	—	+ 0,1	—
März	—	— 0,1	+ 0,1
April	—	— 0,3	+ 0,1
Mai	— 0,1	— 0,2	— 0,1
Juni	— 0,2	— 0,2	— 0,4
Juli	— 0,2	— 0,3	— 0,5
August	— 0,2	— 0,2	— 0,4
September	— 0,1	— 0,2	— 0,3
Oktober	—	—	—
November	—	+ 0,1	—
Dezember	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2

Der Einfluß des Waldes ist also während der Vegetationszeit — Mai bis September — am größten, im Herbst und Frühling gering, auch im Winter nur sehr bescheiden. Verfolgt man den Gang der Lufttemperatur an einem Tage in Wald und Feld, so tritt die Einwirkung des ersteren deutlicher hervor. Die Temperaturextreme liegen im Walde nicht so weit auseinander wie im Felde. Und gerade die Extreme, nicht die Mittelwerte sind für die Vegetation — z. B. die Möglichkeit des Anbaues mancher Gewächse — ausschlaggebend. Nun haben die umfassenden Untersuchungen von Müttrich folgende mittleren Unterschiede zwischen der höchsten und niedersten Tagestemperatur ergeben:

Monat	Feld	Wald	Differenz
Januar	6,2	4,9	1,3
Februar	6,8	5,4	1,4
März	8,6	7,2	1,4
April	10,7	9,2	1,5
Mai	12,4	10,1	2,3
Juni	12,8	10,0	2,8
Juli	12,1	8,5	3,6
August	11,8	8,1	3,7
September	10,8	7,3	3,5
Oktober	7,4	5,4	2,0
November	5,9	4,7	1,2
Dezember	5,4	4,3	1,1

Im Jahresmittel beträgt die Differenz der Unterschiede 2,1°, für die Vegetationsperiode 3,2°.

Das Ergebnis seiner langjährigen Forschungen hat Müttrich 1900 in dem Satze zusammengefaßt: „In allen Monaten ist die Lufttemperatur auf der Feldstation in den ersten Morgenstunden geringer als auf der Waldstation, übertrifft sie in den mittleren Tagesstunden und sinkt am Abend und in der Nacht wieder darunter."

Die Fernwirkung des Waldes scheint nach den vorliegenden Beobachtungsergebnissen, wie gesagt, verschwindend gering, nur in vertikaler Richtung ist sie vielleicht erheblicher. Denn bei Luftballonfahrten wurde die Beobachtung gemacht, daß beim Überfliegen großer Waldmassen eine Abkühlung eintritt, die ein Sinken des Ballons bewirkt und den Auswurf beträchtlicher Ballastmengen notwendig macht. Die Höhe, bis zu der diese Abkühlung reicht, wechselt mit der Größe des Waldes und vielleicht auch mit der Höhe der Berge; über dem Walde von Orleans wurde sie noch bei 1000 m beobachtet.

Weitere Untersuchungen über diese Erscheinung müssen noch abgewartet werden, ehe eine Erklärung versucht und ein Urteil über ihre Bedeutung für das Klima gewonnen werden kann, wie überhaupt die ganze Frage noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden darf. Denn die bisherigen Untersuchungen sind in relativ waldreichen Gegenden gemacht worden, sie können uns daher auch nur zu dem Schlusse berechtigen, daß in diesen eine kleine Verminderung oder Vermehrung der Waldfläche für das Klima belanglos ist. Auf sie gestützt aber behaupten zu wollen, es sei ganz gleichgültig, ob ein Land Wald besitzt oder nicht, wäre voreilig. Dazu müßten Beobachtungen in zwei sonst gleichartigen, umfangreicheren Gebieten gemacht werden, von denen das eine waldlos, das andere waldreich wäre, und solche Vergleichsflächen fehlen uns aber noch. Die Tatsache, daß das Klima der waldarmen Steppen viel schroffere Temperaturextreme aufweist als das waldreicher Länder, wird ja in erster Linie durch ihre all-

gemeine geographische Lage bedingt sein. Aber der Beweis ist nicht erbracht, daß das Fehlen des Waldes nicht auch dazu beitrage, vielmehr darf dies immer noch als wahrscheinlich bezeichnet werden.

Nächst der Wärme ist die Luftfeuchtigkeit der wichtigste klimatische Faktor, ich verweise da nur auf die früher besprochene Tatsache, daß die Existenz des Waldes abhängig ist von einem Minimum der Luftfeuchtigkeit und der Niederschläge. Zu unterscheiden ist die absolute und die relative Luftfeuchtigkeit. Die erstere, d. h. der Gehalt der Luft an Wasserdampf, ist nach den Beobachtungen in Deutschland bald im Walde, bald im Felde größer. Die relative Luftfeuchtigkeit gibt uns das Verhältnis an zwischen der in der Luft tatsächlich enthaltenen Menge Wasserdampf und dem Maximum, das die Luft bei den herrschenden Temperatur- und Druckverhältnissen aufnehmen könnte. Dieses Maximum steigt bekanntlich mit zunehmender Wärme sehr an. Da nun die Temperatur der Luft während der Vegetationszeit im Walde niedriger ist als im Felde, so ist es erklärlich, daß die relative Luftfeuchtigkeit in jenem während der Sommermonate größer ist als in diesem. Im Winter verschwindet der Unterschied zwischen Wald und Feld fast ganz, im Jahresmittel beträgt er nach Weber mindestens 3 und höchstens 10%.

Eine Folge der höheren relativen Luftfeuchtigkeit des Waldes ist die langsamere Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit, die daher dem Pflanzenwuchs mehr zugute kommt. Außerdem wird die Sättigung der Luft mit Wasserdampf im Walde früher und häufiger eintreten als im Felde, die Tauniederschläge sind daher reichlicher, und zwar nicht nur im Walde selbst, sondern auch in dessen nächster Umgebung, weil bei windstillem Wetter ein langsamer Luftaustausch zwischen Wald und Feld stattfindet und die aus jenem heraustretende Luft ihren Überschuß an Wasser dann auch an dieses abgibt. Darauf beruht es, daß in Ungarn durch die Anlage von Feldhecken in trockenen Gegenden eine Steigerung des Wiesenertrages erzielt worden ist. Eine sehr beträchtliche Vermehrung der Tauniederschläge können wir im Walde an nebligen Herbst- und Wintertagen beobachten. Während draußen der Boden kaum benetzt, ja häufig nicht einmal der Staub gelöscht wird, sind im Walde Stämme und Zweige mit dünnen Wasserschichten überzogen, die auch die Steine und Moose des Bodens einhüllen. Hier ist es die Vermehrung der Oberfläche durch die Bäume und ihre Kronen, welche den starken Niederschlag hervorruft, denn dieser entsteht, wenn die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft mit kälteren Gegenständen in Berührung kommt. Manchmal sind

die ausgeschiedenen Wassermengen so groß, daß sie in Tropfen von den Bäumen fallen, es regnet dann im Walde, nicht aber auf dem angrenzenden Felde, in der Regel freilich bilden sich nur kleine Rinnsale, die am Stamme herniederfließen. Bei Temperaturen unter 0° entstehen auf die gleiche Weise Überzüge von Eiskristallen, die unter Umständen eine solche Mächtigkeit erlangen können, daß Zweige und Äste unter der Last brechen.

Auf die Regenmenge eines Landes hat die Bewaldung in unseren Breiten keinen nennenswerten Einfluß. Die Wolken, die uns den Regen bringen, ziehen meist in Höhen von über 1000 m dahin, daher ist es auch gar nicht wahrscheinlich, daß die höhere relative Luftfeuchtigkeit des Waldes auf sie einen Einfluß ausüben könnte. Eher wäre das möglich von der Abkühlung, die, wie wir sahen, die oberen Luftschichten über großen Waldungen erleiden. Aber auch dieser Einfluß wird jedenfalls ganz zurücktreten gegenüber den für die Regenmenge ausschlaggebenden Faktoren, der herrschenden Windrichtung und der Höhenlage des einzelnen Ortes. Regen können im allgemeinen nur die Winde bringen, welche vom Meere kommen, die Luft, welche schon einen weiten Weg über festes Land zurückgelegt hat, hat meist ihren Wasserdampf bereits verloren.

Sehr wichtig ist es aber, ob in der Richtung gegen das Meer höhere Gebirge vorgelagert sind oder nicht. Denn am Gebirge muß die Luft in die Höhe steigen, dabei wird sie abgekühlt und gibt daher einen Teil ihres Wasserdampfes als Regen ab. Je höher ein Ort gelegen ist, um so stärker ist natürlich die Abkühlung der Luft und um so größer infolge davon die Niederschlagsmenge. Hat die Luft aber den Gebirgskamm überstiegen und sinkt nun wieder herab, so ist sie wasserdampfarm, und da sie sich überdies beim Sinken erwärmt, wird auch die relative Luftfeuchtigkeit geringer. So kommt es, daß in Deutschland auf der Westseite der Gebirge viel mehr Regen und Schnee fallen als auf der Ostseite.

Der Behauptung, daß der Wald die Regenmenge nur wenig beeinflusse, widerspricht scheinbar die Erfahrung, daß, nachdem es sich auf dem Felde ausgeregnet hat, sich oft über dem Walde dichte Nebelmassen zusammenballen, der Wald „dampft", und dann über dem Wald und dem angrenzenden Gelände ein zweiter Regenfall eintritt. Man nennt diese Erscheinung Nachregen. Sie beruht darauf, daß im Walde die Regentropfen zunächst an Blättern und Zweigen hängenbleiben und hier zum Teil wieder verdunsten. Dadurch wird dann die Luft über dem Walde wieder mit Wasserdampf gesättigt,

und es bedarf nur einer kleinen Abkühlung, um von neuem die Ausscheidung von Wassertröpfchen, d. h. die Nebelbildung und durch deren Verdichtung den Regen zu veranlassen. Von einer Vermehrung der Niederschläge kann aber nicht die Rede sein, es ist lediglich das gleiche Wasser, das zweimal herabfällt.

Auf mechanische Weise vermag dagegen der Wald wenigstens örtlich eine Vermehrung des Regens zu bewirken. Dies beruht darauf, daß der Wald den Wind bricht und die Bewegung der Luft verlangsamt, wodurch die Abscheidung der Regentropfen erleichtert wird. Daß dieser Vorgang im Gebirge, wo die Wälder bis in die Wolkenregion hineinragen, eine bedeutende Vermehrung der Niederschläge bewirken kann (nach Weber bis zu 84%), ist leicht erklärlich. Es konnte aber eine solche Aussiebung, wie die Meteorologen den Vorgang nennen, auch in der Ebene (z. B. in der Lüneburger Heide) festgestellt werden. Dort hat sich infolge der ausgedehnten, in den letzten 40 Jahren ausgeführten Aufforstungen die Regenmenge um 6% vermehrt.

Die Erklärung kann wohl darin gefunden werden, daß bei Regenwetter nicht nur die eigentlichen Regenwolken, sondern auch die darunter befindlichen Luftschichten mit Wasserdampf überladen sind, so daß die Verlangsamung, welche ihr unterster Teil durch die Reibung an den Baumkronen erfährt, eine Ausscheidung von Regentropfen bewirken kann. Es ist also im wesentlichen der gleiche Vorgang wie die Vermehrung der Tau- und Reifbildung in der kalten Jahreszeit. Hellwald hat durch Beobachtungen in der Umgebung des Grunewalds den Nachweis erbracht, daß der Vermehrung der Niederschläge im Walde eine entsprechende Verminderung in dem hinter dem Walde gelegenen Gebiete entspricht. Die Aussiebung führt also nicht zur Vermehrung der Niederschlagsmenge eines ganzen Landes, sondern lediglich zu einer anderen Verteilung der Regenfälle. Der Einfluß des Waldes ist also jedenfalls nur ein sehr kleiner.

Die Bedeutung des Waldes für die Entstehung von Gewittern und Hagelschlag ist früher jedenfalls überschätzt worden. Auch hier ist zu bedenken, daß die Gewitterwolken in solcher Höhe daherziehen, daß der Wald jedenfalls nur dann einen merkbaren Einfluß ausüben könnte, wenn er im Zusammenhange ausgedehnte Flächen bedeckte. Dann würden die aus der Ferne kommenden Gewitter sich über dem Walde entladen, die Entstehung neuer großer elektrischer Spannungen aber infolge der Abstumpfung der Temperaturextreme erschwert sein, und so ließe sich auch die Beobachtung erklären, welche

amerikanische Gelehrte gemacht haben wollen, daß mit der fortschreitenden Entwaldung der Union die Wirbelstürme und Gewitter zahlreicher und schwerer geworden seien.

Einen wohltätigen Einfluß übt der Wald auf heftige Winde aus, er bricht sie und lenkt sie von dem dahinter liegenden Gelände ab. Nach Beobachtungen und Messungen, die Weise angestellt hat, haben wir uns den Vorgang folgendermaßen zu erklären. Wenn der Wind sich erhebt, treibt er die bisher ruhenden Luftschichten vor sich her. Auf freiem Felde kann das ungehindert vor sich gehen, steht aber ein Wald in der Windrichtung, so vermag die Luft nicht rasch genug auszuweichen, weil sie nur durch die Lücken zwischen den Stämmen und Zweigen passieren kann. Es entsteht so vor dem Wald eine Schicht erhöhten Druckes, und diese weist den nachfolgenden Luftmassen den Weg in die Höhe. Der aufsteigende Luftstrom trifft über den Kronen der Bäume mit dem unabgelenkten Winde zusammen, die beiden vereinigen sich, erfahren aber wegen der verschiedenen Richtung eine Reibung, die zur Verminderung der Geschwindigkeit und damit der Windstärke führen muß. Ebenso erfahren sie an dem Kronendach eine Reibung, die ihre Kraft schwächt. Am Ende des Waldes fällt dann der Wind allmählich wieder zu Boden, aber auf eine ziemliche Strecke genießt das hinter dem Walde gelegene Land doch den Schutz gegen den Wind. Bei starken Stürmen freilich werden auch ganze Wälder umgeworfen, hier versagt also die Schutzwirkung. Dagegen kann es häufig für Äcker und anderes Kulturgelände von großem Wert sein, daß kalte Winde in dieser Weise abgelenkt werden. So sind in den großen ebenen Gebieten Westfrankreichs und ebenso in Westfalen und dem nördlichen Hannover die zerstreut liegenden Bauerngehöfte von einem Kranz alter Bäume umgeben, der gegen die kalten, vom Meere her kommenden Nordwestwinde schützen soll. In vielen Teilen dieser Gebiete ist die Obstzucht nur hinter solchen Waldgürteln möglich. Auch in unseren Gebirgen sind ähnliche Verhältnisse nicht selten, auf Äckern, die hinter dem Walde liegen, wintert das Korn seltener aus als auf den ungeschützten, schon weil dort der Schnee liegenbleibt, während ihn der Wind von diesen wegfegt. Auch ist die austrocknende Wirkung des Windes eine kleinere, wenn er vorher durch und über Wald wehte, die feuchte Waldluft mitnahm und an Geschwindigkeit verlor, denn mit dieser wächst ja bekanntlich die Verdunstung. So klagt die auf dem südlichen Schwarzwald gelegene Gemeinde Engelschwand darüber, daß seit der Entwaldung der benachbarten Gugelberge die

Winter viel härter geworden seien, daß insbesondere die Getreidesaaten viel mehr litten als früher, und es ist daher die Wiederaufforstung jener Berge in Angriff genommen worden. Dies Beispiel zeigt auch die Hauptschwierigkeit der ganzen Frage, inwiefern der Wald das Klima beeinflußt. Die erkennbaren und meßbaren Wirkungen sind, solange wir vorhandene Waldungen mit dem freien Felde vergleichen, oft sehr klein, und doch vermögen wir nicht zu sagen, wie sich die Dinge gestalten werden, wenn der Wald verschwunden ist.

Nächst dem Klima ist die Verteilung des Wassers auf der Erdoberfläche, die Bildung von Quellen und die Regelung der Wasserstände unserer Bäche und Flüsse für die Bewohnbarkeit der Länder sehr wichtig. Auch auf sie übt die Bewaldung einen Einfluß aus. Wir haben gesehen, daß über dem Walde infolge der Aussiebung mehr Regen fällt als im freien Felde. Betrachten wir nun einmal das weitere Schicksal der auf den Wald gefallenen Regenmengen. Die Tropfen bleiben zunächst einige Zeit an den Zweigen, Blättern und Nadeln der Baumkronen hängen und erleiden hier einen Verlust durch Verdunstung, der, wie wir sahen, die Ursache des Nachregens ist. Genaue Zahlenangaben über seine Größe sind nicht möglich, doch haben Untersuchungen von Ebermayer gezeigt, wie hoch sie jedenfalls nicht sein kann. Er fand durch Aufstellung von Regenmessern im Felde und im Wald, daß durchschnittlich 26 % weniger Regen auf den Waldboden niederfällt als im Freien. Diese Zahl ist aber jedenfalls höher als der tatsächliche Verlust. Denn in den Regenmessern können wir nur jene Regenmengen auffangen, die als Tropfen herabfielen. Nun sammelt sich aber, wenn die Zweige erst einmal naß geworden sind, an diesen ein erheblicher Teil des Wassers, fließt an ihnen herab, vereinigt sich an den Ästen und Stämmen zu kleinen Rinnsalen, die diesen folgend direkt auf den Boden gelangen. Riegler legte um den Stamm einer alten Buche, die 79 Quadratmeter überschirmte, eine eng anschließende Blechrinne und fing so während eines einzigen Regens 1200 Liter Wasser auf. Es entspricht das einer Regenhöhe von 15 mm. So groß wird nun freilich der Teil des Wassers, der seinen Weg am Stamm herunter nimmt, nicht immer sein, bei stürmischem Wetter werden mehr Tropfen von den Zweigen abgeschüttelt und fallen direkt auf den Boden als bei ruhigem. Von dem heruntergeflossenen Wasser dringt ein Teil wenigstens den Wurzeln folgend in die tieferen Bodenschichten ein. Die herunterfallenden Regentropfen kommen auf die Bodendecke und stoßen hier, falls

diese sie nicht sofort aufsaugen kann, selbst an steilen Bergwänden auf viele den Abfluß hindernde Unebenheiten. Denn der mit Streu bedeckte Boden bildet keine glatte Fläche, hinter jeder Wurzel und jedem Stein entstehen kleine Vertiefungen, in denen das Wasser sich sammeln und stehenbleiben muß, wodurch das Eindringen in den Boden sehr erleichtert wird. Die hohe relative Feuchtigkeit der Waldluft schützt das auf dem Waldboden stehende Wasser gegen große Verdunstungsverluste. Hat doch Ebermayer durch Versuche, bei denen er flache, mit Wasser gefüllte Schalen im Wald und Feld aufstellte, nachgewiesen, daß in jenem nur ein bis zwei Zehntel der Wassermenge verdunsten, die in der gleichen Zeit in diesem sich in Dampf verwandeln. Die Zeit, innerhalb deren das Regenwasser in den Boden eindringen muß, wenn es ihm nicht verloren gehen soll, ist also im Walde eine viel längere. Nun besitzt ja seine normale Bodendecke in sehr hohem Grade die Fähigkeit, Wasser aufzusaugen, die aus Nadeln bestehende Streu kann das Vier- bis Fünffache, die Laubstreu das Siebenfache, Moosstreu gar das Sechs- bis Zehnfache ihres Gewichtes aufnehmen. Wenn aber die Bodendecke infolge einer vorhergegangenen langen Dürreperiode vollkommen ausgetrocknet war, so dauert es einige Zeit, bis ihre Aufnahmefähigkeit wiederhergestellt ist. Hat sie sich völlig mit Wasser vollgesogen, so läßt sie den Überschuß allmählich in den Boden hinuntersickern, aber dieser Vorgang bedarf einiger Zeit. Aus beiden Gründen ist es wichtig, daß Abfluß und Verdunstung verlangsamt sind, die Ausnützung der Niederschläge durch den Waldboden wird dadurch begünstigt. Vergleichen wir damit die Verhältnisse im Feld und auf den Wiesen. In der Ebene wird das Regenwasser auf dem Felde, soweit es nicht sofort in den Boden eindringen kann, sich in Pfützen sammeln, stehenbleiben und zum großen Teile wieder verdunsten. Liegen die Äcker aber geneigt, so fließt dieser Überschuß sofort zu Tale und gelangt in die Bäche und Flüsse. Die Wiesen mit ihrer dichten Grasnarbe stellen zwar auch dem oberflächlichen Wasserabflusse große Hindernisse entgegen, aber noch mehr fast dem Eindringen des Wassers in den Boden, da die Wurzeln des Grases ein dichtes Gewebe bilden. So kommt es, daß auf den Wiesen in ebenen wie geneigten Lagen der Verlust durch Verdunstung sehr erheblich ist, während an steilen Hängen doch immer noch ein großer Bruchteil zum Abfluß kommt. Nach den Untersuchungen von Wang dürfen wir annehmen, daß dem Boden im Walde mindestens die doppelte Wassermasse aus den Niederschlägen zugute kommt als im

Felde. Übrigens verhalten sich auch die verschiedenen Regen nicht gleich. Bei Sprühregen wird wohl alles Wasser von der Bodendecke aufgenommen, bei Schlagregen und Wolkenbrüchen fließt der größte Teil ab, am günstigsten für die Bodenfeuchtigkeit sind anhaltende Landregen. Zu dem Mehr, das der Waldboden aus dem Regen erhält, tritt noch der verstärkte Tauniederschlag hinzu, ferner wird auch vom Schmelzwasser der Schneemengen im Walde mehr aufgenommen, da der Boden hier seltener gefriert.

Von Wichtigkeit ist endlich, daß die direkte Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit im Wald geringer ist als im Felde. Diese Wasserabgabe geschieht durch die Bodenporen, in denen auch ein Aufsteigen von Wasser aus dem Untergrund stattfindet. Im Walde hindert die natürliche Bodendecke die direkte Verbindung zwischen Atmosphäre und Boden, die Verdunstung ist daher viel kleiner. Nehmen wir an einem klaren, frischen Herbstmorgen ein abgefallenes Blatt vom Wege auf, so werden wir auf diesem meist die Blattform sich durch die dunkle Färbung deutlich von der Umgebung abheben sehen und auf der Blattunterseite sitzen oft noch einzelne Tautropfen. Selbst eine so dünne Schicht setzt also die Verdunstung schon wesentlich herab. Freilich all diese günstigen Eigenschaften zeigt der Waldboden nur dann, wenn ihm die Streudecke erhalten blieb, wird diese in kurzen Fristen, etwa gar jährlich, entfernt, so verhärtet der Boden, auch im Walde fließt ein großer Teil des Regens oberirdisch zu Tal, und die Abgabe durch Verdunstung ist bedeutend.

Der Waldboden wird also im allgemeinen mehr Wasser erhalten und daher auch mehr in den Untergrund gelangen lassen können als der Boden des freien Feldes. Diese Sickerwässer aber sind es, die den unter der Erde fließenden Grundwasserstrom bilden und als Quellen zutage treten. Nachteilig dagegen ist der Quellenbildung der hohe Wasserbedarf der Waldbäume, der den der meisten anderen Kulturarten übertrifft, wenn er auch nicht die ganze Niederschlagsmenge unserer Breiten beansprucht. Immerhin ist sicher, daß in manchen Verhältnissen die Bewaldung direkt zu einer Entwässerung des Bodens führt.

Wollen wir die Bedeutung des Waldes für die Quellenbildung richtig beurteilen, so müssen wir zunächst bedenken, daß ausschlaggebend der geologische Bau der Gegend ist, daß wenigstens ergiebige, nachhaltige Quellen nur entstehen können, wenn eine wasserundurchlässige Schicht in größerer Ausdehnung von durchlässigen überlagert wird. Dann werden die durch diese hindurchsickernden Wasser sich auf

jener sammeln, und wo sie zutage tritt, wird eine Quelle erscheinen. Sie bildet einen Quellenhorizont. Maßgebend ist aber auch das Streichen der undurchlässigen Schicht, liegt sie nicht horizontal, so fließt das Wasser auf ihr ab, es entsteht ein Grundwasserstrom. Es kann daher auch eine Quelle ganz weit von dem Gebiet entstehen, in dem die Hauptmenge des ihr zufließenden Regenwassers fällt. Wo diese geologischen Faktoren der Quellenbildung ungünstig sind, wird auch reichliche Bewaldung sie nicht hervorrufen können.

Von mancher Seite wird aber heute dem Wald überhaupt jeder Einfluß auf die Quellenbildung bestritten, ja mit Berufung auf den hohen Wasserbedarf der Bäume die Bewaldung sogar als nachteilig bezeichnet. Untersuchungen von Ebermayer, Mary Davy und anderen haben gezeigt, daß im Walde die oberen Bodenschichten wasserhaltiger sind als im freien Felde, die unteren aber trockener, und daß im Walde und auf berasten Flächen ein kleinerer Teil des überhaupt einsickernden Wassers in die tieferen Regionen dringt als auf nacktem Boden. Auch die Beobachtung, daß gelegentlich nach dem Abtrieb eines alten Bestandes Versumpfung eintritt und erst verschwindet, nachdem die neue Kultur sich geschlossen hat, ein Schicksal, dem nach Leythäuser im Bayerischen Walde über tausend Hektar verfielen, wird als Beweis gegen die quellenfördernde Wirkung des Waldes angeführt. Exakte Versuche über den Einfluß des Waldes auf den Grundwasserstand sind zuerst in den russischen Steppen und dann von Ebermayer und Hartmann in Bayern ausgeführt worden. Für die Ebene kamen die beiden letzteren im wesentlichen zu folgendem Resultat: Der Grundwasserstand ist abhängig in erster Linie von der Niederschlagsmenge, dann von der Durchlässigkeit des Bodens und Untergrundes, von der Trockenheit der oberen Bodenschichten, dem Wasserbedarf der den Boden deckenden Pflanzen und von Lage und Neigungsgrad der wasserundurchlässigen Schicht. Von deren Neigung hängt es auch ab, ob sich ein See oder Grundwasserstrom bildet. Im ersteren Falle bewirkt die Bewaldung ein Sinken des Grundwasserspiegels, wenn die undurchlassende Schicht so hoch liegt, daß jener sich noch im Wurzelbereich der Bäume befindet. Liegt sie aber in größerer Tiefe oder besteht ein Grundwasserstrom, so ist kein Einfluß des Waldes wahrzunehmen. In der Ebene wird also in einzelnen Fällen die Bewaldung der Quellenbildung ungünstig sein.

Anders liegen die Dinge im Gebirge. Wo dort der Wald fehlt, strömt der größte Teil der Niederschläge oberirdisch den Wasserläufen zu, geht also für die Quellenbildung verloren, im Walde aber wird

doch immer ein Teil an die tieferen Bodenschichten abgegeben. Wenn auch hier nach der Entwaldung gelegentlich Versumpfung eintritt, so sind es undurchlässige Bodenarten, die gewissermaßen selbst einen Quellenhorizont bilden. Bei ihnen wirkt die Bewaldung nicht nur durch die Wasserabgabe der Bäume, sondern auch durch die Bodenlockerung, welche durch die Durchwurzelung und die Humusbildung eintritt und die Eigenverdunstung des Bodens fördert, austrocknend. Vor allen Dingen ist aber die Herkunft der Wassermengen von Bedeutung, welche die Bodenvernässung bewirken und den Grundwasserstrom bilden. Sie entstammen in den seltensten Fällen allein den Niederschlägen auf der betreffenden Fläche selbst, in der überwiegenden Mehrzahl strömen sie von höher gelegenen Teilen zu, und da gilt eben der Satz, daß nur die Bewaldung oder Moorbildung den raschen oberirdischen Abfluß verhüten kann. Auch der Grundwasserstrom der Ebene verdankt häufig einen großen Teil seines Wassers der Bewaldung der Berge.

Wenn diese günstige Einwirkung der Gebirgsforsten nicht immer klar zu erkennen ist, so liegt das an den erörterten geologischen Bedingungen. Für Quellen z. B., die infolge des Streichens der wasserundurchlässigen Schicht aus entlegenen Sammlungsgebieten Zufluß erhalten, werden Entwaldungen der nächsten Umgebung oft ohne erheblichen Nachteil sein, wohl aber würden sie leiden, wenn in jenem Sammlungsgebiete ausgedehntere Kahlhiebe vorgenommen oder gar Rodungen ausgeführt würden. Auf dem internationalen Forstkongreß zu Paris im Jahre 1900 teilte Servier folgende Beobachtung mit. In der Gegend von Villefranche, deren Boden sandig ist, ist der Wald seit langer Zeit mit Ausnahme weniger Parzellen gerodet, aber überall, wo noch etwas Wald ist, befindet sich auch eine Quelle. Eine solche entspringt auch auf Serviers Besitz am Westrand eines Niederwaldes. Jedesmal nun, wenn der Abtrieb des Bestandes erfolgte, wurde die Quelle schwächer, um mit dem Heranwachsen des Holzes wieder zuzunehmen. Übertroffen wird der Wald in der Eigenschaft als Wassersammler noch von den Torfmooren, deren Aufnahmefähigkeit viel bedeutender als die des Waldbodens, deren Verdunstung aber viel kleiner ist. Vom Standpunkt einer rationellen Wasserwirtschaft ist ihre Trockenlegung wenigstens im Gebirge meist verfehlt.

Im Zusammenhang mit der eben besprochenen Frage steht die weitere nach dem Einfluß, den die Bewaldung auf den Wassergehalt unserer Bäche und Flüsse hat. Die früher viel verbreitete Annahme, daß durch die Waldrodungen der letzten Jahrhunderte die Wasser-

menge unserer Ströme überhaupt abgenommen habe, läßt sich aus dem zurzeit bekannten Material nicht beweisen, vielmehr scheint jene in den letzten 100 Jahren unverändert geblieben zu sein. Dagegen sind unleugbar in manchem Flußgebiet, zumal der österreichischen Alpenländer, Italiens und Spaniens, die Wasserklemmen — d. h. die Zeiten des nachteiligen Tiefstandes — häufiger geworden, was wohl auf die Entwaldung zurückzuführen ist. Wirkt ja doch schon der Umstand mit, daß Flüsse, welche durch Waldungen ziehen, weniger Wasser durch Verdunstung verlieren. Und ebenso sind die Hochwasserkatastrophen häufiger geworden. Es hat z. B. die Adda infolge der fortgesetzten Entwaldung des Kantons Tessin von 1834—1862 28% ihrer Kraft bei Niedrigwasser verloren, wofür Hochwasser nunmehr etwa alle 20, früher nur alle 54 Monate, eintreten.

Alles was den Wasserabfluß im Walde verzögert oder die Aufnahme des Wassers durch den Boden befördert, muß natürlich günstig auf die Hochwasserstände einwirken. Denn infolge der Verteilung des Abflusses auf eine längere Zeit genügt ein kleineres Flußbett, um die gleiche Wassermenge abzuführen, und in der Regel ist sie ja auch durch die Absorption von Streudecke und Waldboden verringert. So geht im Waldgebirge mancher Gewitterguß und Wolkenbruch schadlos vorüber, der in unbewaldeten Tälern Überschwemmungen verursacht haben würde, weil hier das Wasser in der kürzesten Frist zu Tal gefördert wird und der Abfluß oft in wenigen Stunden sich vollziehen muß. Einen unbedingten Schutz gegen Hochwasser vermag aber auch der Wald nicht zu gewähren. Wenn das Regenwetter lange Zeit andauert, so daß alle Bodenporen vom Wasser gefüllt sind, oder wenn auf gefrorenen Boden der Schnee in großen Massen gefallen ist und nun plötzlich starkes Tauwetter mit Regen eintritt, so daß der Schnee schmilzt, ehe der Boden Wasser aufnehmen kann, versagt der Wald, und es gibt Hochwasser. Ja gerade die schlimmsten Hochwasser suchen auch die gut bewaldeten Gebiete heim, denn die Schutzwirkung des Waldes hat eben auch ihre Grenze, wird diese überschritten, so wird der Wald wohl durch Verzögerung des Abflusses den Schaden etwas abschwächen, nicht aber ihn ganz verhüten können. Die Jahr für Jahr in den unbewaldeten Gebirgen eintretenden kleinen Überschwemmungen dagegen fehlen dem Waldlande. Und wenn heute mit Recht an vielen Orten über eine Steigerung der Hochwassergefahr geklagt wird, so trifft die Schuld daran nicht den Wald. Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurde eine Menge von Bächen geradegelegt, sie wurden kanalisiert, so daß

jeder Wassertropfen nun eiligst den Flüssen zugeführt wird. Ebenso begünstigen die vielen Wegbauten mit ihren Seitengräben den raschen Wasserabfluß. Viele Fischweiher und kleine natürliche Seebecken, die früher bei jedem Regen erhebliche Wassermengen aufnahmen und dann nur langsam wieder abgaben, wurden aufgelassen, in Wiesen verwandelt, Hochmoore und sumpfige Stellen wurden entwässert und so alles getan, den Abfluß zu beschleunigen statt ihn zu verzögern. Gewiß waren alle diese Unternehmungen sehr nützlich, ja in vielen Fällen durchaus notwendig, aber bezüglich der Hochwasser haben sie schädlich gewirkt und machen es erklärlich, daß die Schutzwirkung des Waldes nicht mehr voll zur Geltung kommt.

Auch für die Einschränkung der wasserarmen Zeiten ist die Verzögerung des Abflusses im Walde vorteilhaft, ebenso alles, was die Ergiebigkeit und Nachhaltigkeit der Quellen fördert. Mächtiger freilich erweist sich auch hier der Einfluß der eben erwähnten Meliorationen. In einzelnen Fällen hat sich jedoch die günstige Wirkung der Bewaldung deutlich gezeigt. Die Wasserversorgung der Stadt Bern benutzt die Quellen dreier Täler, die des gut bewaldeten Schlieretals, die des nur mäßig bewaldeten Gaseltals und die des waldarmen Scherlitals. Die Wassermengen schwanken im ersteren um das 2,7fache, im zweiten schon um das 4fache, im dritten gar fast um das 7fache. Daß die Bewaldung einen gleichmäßigeren Zufluß verursacht, war ganz besonders deutlich 1893 und 1894 zu erkennen. Der abnorm trockene Sommer des ersteren Jahres zeigte sich natürlich auch in der Ergiebigkeit der Quellen. Während aber im waldarmen Scherlital der tiefste Stand schon am 30. September 1893 erreicht war, trat er im Gaseltal am 13. Januar und im Schlieretal erst am 30. April ein.

Nach einem Berichte des Direktors des Markircher Gas- und Wasserwerkes aus dem Jahre 1912 haben umfangreiche Fällungen im Linntale, zu denen die Forstverwaltung infolge von Windbrüchen 1907/8 schritt, bewirkt, daß dieses jetzt weniger Wasser liefert als das früher wasserärmere Rautal. So betrug die 24stündige Leistung:

am 19.	Juli	1906	im Linntal	504	cbm,	im	Rautal	420	cbm
„ 16.	„	1908	„	„	360	„	„	„	490	„
„ 26.	„	1911	„	„	362	„	„	„	504	„

Die Bewaldung bildet ein mächtiges Hindernis für die Verwitterung und Abtragung der Berge, sie schützt auch an steilen Bergwänden die Bodenkrume gegen die Abschwemmung. Ganz anders auf den entwaldeten Bergen. Hier stürzt das Wasser auf dem kürzesten Weg

zu Tal und gräbt dabei Wasserrisse aus. Wer einmal nach einem Gewitterguß die Weinberge oder Äcker einer steilen Halde durchwanderte, hat solche Risse gewiß gesehen und vielleicht auch wahrgenommen, daß die Landleute nach einem solchen Unwetter die Erde in Tragkörben und Bütten auf dem Rücken wieder emportragen und die Wasserschäden ausbessern. Wo aber solche Arbeit unterbleibt, erweitern sich bei jedem Regen, jeder Schneeschmelze diese Schrunden, bis endlich alle Feinerde abgeschwemmt ist und der nackte Fels zutage tritt. Der entblößte Stein unterliegt wegen des schroffen Temperaturwechsels viel mehr der Verwitterung, zerfällt rascher als der von der normalen Waldbodendecke geschützte. Aber der Schaden beschränkt sich auch nicht auf die Stelle, wo einst der Wald gestanden. Die Gewitterregen reißen Kies und Gesteinsschutt mit sich und überschütten damit fruchtbares Gelände, das nun entweder ganz verloren ist oder doch nur mit großen Kosten wieder urbar gemacht werden kann. So nahm nach den amtlichen Angaben von 1842—52 in dem Departement der Niederalpen infolge der Entwaldung die anbaufähige Fläche um 25000 ha, d. h. ein Viertel ab. Schlimmer noch wirkt die Anfüllung der Wasserläufe mit Geschiebe, wodurch die Flußrinne verengert, die Sohle selbst höher gelegt und bei Hochwasser ausgedehnte Flächen verschüttet werden. Die Erhöhung des Flußbettes durch diese Geschiebemengen ist z. B. im oberen Rheintal zwischen Chur und dem Bodensee schon so weit fortgeschritten, daß mehrere Ortschaften unter dem Niveau des Stromes liegen. An der untern Loire sind die aus der gleichen Ursache erforderlichen Erhöhungen und Verstärkungen der Hochwasserdämme allmählich so teuer geworden, daß die französische Regierung jetzt dazu übergegangen ist, durch umfangreiche Aufforstungen im Quellgebiet die Geschiebebildung zu bekämpfen, um so das Übel an der Wurzel zu treffen.

Im Gebirge aber untergraben die infolge der Entwaldung verwilderten Bäche den Fuß der Bergwände und führen Bergstürze, Schlammströme und Wuhren herbei. Eine solche, die 1879 im Tal von Ubaye nach einem Gewitter niederging, brachte 169000 cbm Erde und Steine vermengt mit 60000 cbm Wasser hernieder, und verschüttete damit in wenigen Stunden den ganzen Talgrund. Gewiß ist nicht zu verkennen, daß auch hier die geologische Beschaffenheit der Gegend in letzter Linie die Größe der Gefahr bestimmt. Je widerstandsfähiger das Gestein, um so geringer werden die Nachteile der Entwaldung sein, und unter besonders ungünstigen Verhältnissen kann auch der Wald keinen Schutz bieten. Aber im allgemeinen

gibt er doch die beste Sicherung gegen die Gefahren einer zu raschen Erosion, seine Erhaltung an steilen Hängen ist tatsächlich eine Lebensfrage für die Bevölkerung vieler Gebirgstäler, und die Aufforstung vielfach das beste Mittel, die vom Wasser angegriffenen und in Bewegung geratenen Bergwände zu beruhigen, ehe noch der Schaden sehr groß geworden ist. Ist die Zerstörung schon weiter vorgeschritten, so werden freilich widerstandsfähige kostspielige Kunstbauten notwendig, aber auch sie können ihren Zweck nur erfüllen, wenn die Wiederbewaldung der Hänge sie ergänzt.

Daß der Wald gegen die Lawinen Schutz gewähre, ist eine schon seit alten Zeiten weit verbreitete Anschauung, die auch in den Weistümern manches Schweizerdorfes zum Ausdruck kommt, indem deshalb der Hieb in einzelnen Wäldern verboten wurde. Auch sie hat einen berechtigten Kern. Innerhalb gutgepflegter Waldungen kann keine Lawine entstehen, da die Bäume das Abrutschen verhindern, und unterhalb der Baumgrenze ist die Aufforstung der zur Lawinenbildung neigenden Hänge jedenfalls das beste Vorbeugungsmittel. Aber viele Lawinen entstehen in Höhen, wo der Wald nicht mehr aufzubringen ist, so z. B. im Jahre 1887/88 von 1013, die in der Schweiz beobachtet wurden, 803. Gegen diese kann der Wald nur dann Schutz gewähren, wenn sie in geringer Höhe über ihm abgingen, daher noch nicht groß geworden sind und keine erhebliche Geschwindigkeit erreicht haben. Anderenfalls durchbricht die Lawine den Wald, die Stämme werden mit in die Bewegung hineingezogen, und es kann sein, daß der Schaden an den unter dem Walde liegenden Häusern, Matten und Feldern gerade durch die mitgerissenen Bäume vermehrt wird. Der Schutz gegen die Lawinen ist also nur ein beschränkter, wenn er wirksam sein soll, muß der Wald durch Schutzbauten in dem oberhalb der Baumgrenze liegenden Gelände unterstützt werden.

Ferner können die Waldungen die Schäden durch Steinschläge verhüten. Diese entstehen an steilen Felswänden, indem sich infolge der Verwitterung Stücke loslösen, niederstürzen und zu Tal rollen. Ist das Gelände stark geneigt, so kommen die oft mehr als 1 cbm fassenden Blöcke in eine rasche, vielfach springende Bewegung, sie vermögen dann Gebäude einzuschlagen, zum mindesten aber überlagern sie fruchtbaren Boden und müssen oft mit großen Kosten beseitigt werden. Steht aber am Fuß einer solchen Felswand ein Wald, so werden die Steine an den Stämmen anprallen und nach kurzer Zeit zur Ruhe kommen.

Sehr vorteilhaft erweist sich die Bewaldung auf Flugsandschollen und Wanderdünen. Auf dem lockeren, nahrungsarmen Sande ist die Kiefer die einzige Nutzpflanze, welche dauernd gedeiht. Ist aber der Boden entblößt, so setzt sich der Sand bei jedem Windzug in Bewegung, er wandert in der Richtung des herrschenden Windes und überschüttet dabei das benachbarte Gelände, das nun ebenfalls ertraglos wird. Auch im Binnenlande finden wir ausgedehnte Flugsandschollen, die z. B. in Preußen 32000 ha umfassen und teilweise ebenfalls in Bewegung sind. Leider hat Wessely mit der Anklage recht, daß diese Böden erst in historischer Zeit gefährlich geworden seien, indem kurzsichtige Habsucht sie entwaldete; auch viele der wandernden Küstendünen haben ihre Ausdehnung und Bedeutung erst durch menschliche Fehler erlangt. So ließ Friedrich Wilhelm I. die Wälder der Frischen Nehrung abtreiben, um Geld zu gewinnen. Die Folge war, daß der Boden sich in Bewegung setzte, das Frische Haff versandete und die Schiffahrtstraße zwischen Elbing und Königsberg unfahrbar zu werden drohte. Ähnlich ging es an der pommerschen Küste, wo die Russen im 7 jährigen Kriege ausgedehnte Kahlhiebe machten. Heute sind dort, obwohl nun seit 70 Jahren der Kampf mit den Dünen geführt wurde, allein im Forstrevier Schmolsin noch über 1000 ha Dünengelände, darunter bis zu 150 m hohe wandernde Sandberge, die jährlich etwa 40 Schritt vorrücken. Haben die Dünen erst einmal eine solche Höhe erreicht, so begraben sie auch den Wald unter ihren Sandmassen, während dieser eine erst beginnende Dünenbildung zu verhindern vermag. Das einzige Mittel zur dauernden Beruhigung der Dünen liegt in der Aufforstung, die auf der Seite beginnen muß, von der der Wind kommt, um ihm vor allem das Material zu entziehen, das er forttreiben könnte. Jede Begrünung mit Sandgräsern ist dabei eine willkommene Hilfe, auch künstliche Deckungen werden vielfach erforderlich, um den Sand festzuhalten, bis die Kiefern angewachsen sind. Auf diese Weise sind z. B. in Preußen von 1881—1893 14000 ha Dünen aufgeforstet worden.

Noch umfassender sind die französischen Dünenaufforstungen, die allein in der Gironde während des vorigen Jahrhunderts 52000, in den Landes 26000 ha betrafen und einen Aufwand von 13 Millionen Franken verursachten. Dadurch soll auch eine wesentliche Verbesserung der Gesundheit jener Gegenden, die früher im Winter überschwemmt, im Sommer von der Hitze in glühende Sandwüsten verwandelt wurden und in denen das Wechselfieber heimisch war, erzielt worden sein, so daß sie heute zu den gesündesten Frankreichs gerechnet

werden. Ähnliche Erfolge wurden in der Sologne durch umfangreiche Aufforstungen in Verbindung mit der Korrektion der Wasserläufe erreicht. Fehlgeschlagen sind dagegen die Versuche, durch Anpflanzung von Eukalyptuswäldern das Klima der römischen Campagna gesünder zu machen. Auch hier ist es das Wechselfieber, das die einst reich bebaute fruchtbare Gegend fast unbewohnbar macht. Die Ansteckung vermitteln bekanntlich einige Arten Schnaken, die sich in Wassertümpeln entwickeln. Daher ist es auch nicht verwunderlich, daß durch die Anlage kleiner Haine und Wäldchen um die Orte kein Erfolg erzielt wurde, blieben doch die meisten Brutstätten jener Mücken unberührt. Hätte man die ganze Fläche oder doch den größeren Teil aufgeforstet und den Rest wieder zu Ackerland gemacht, so würde die damit verbundene Entwässerung und Durchlüftung des Bodens vielleicht das gewünschte Ergebnis bewirkt haben. Das ganze Gebiet war im Altertum durchzogen von einem Netz von Kanälen und unterirdischen Entwässerungsanlagen, seitdem diese verfielen, ist eben die Versumpfung und Durchseuchung des Bodens eingetreten und darum wird auch nur eine durchgreifende Melioration Abhilfe bringen.

So kann dieser Mißerfolg auch nicht berechtigen, dem Wald wenigstens in unseren Breiten eine günstige Wirkung auf die Gesundheit der Länder abzustreiten. In den Tropen sind ja freilich die Wälder vielfach als besonders ungesund verrufen, doch handelt es sich auch dort wohl hauptsächlich um die Waldungen der warmen sumpfigen Niederungen, nicht um die Gebirgsforste. Auf unsere Verhältnisse dürfen aber jene schlimmen Erfahrungen keinesfalls übertragen werden. Wissen wir doch seit Pettenkofers Untersuchungen, daß die Ursache vieler Epidemien in der Verunreinigung des Bodens liegt, daß sich in ihm die schädlichen Lebewesen zuerst entwickeln, aus ihm in die Luft und das Wasser gelangen und dann Krankheiten verbreiten. Reines Wasser und reine Luft sind die Hauptbedingungen der Gesundheit, sie können aber nur dort erhalten bleiben, wo der Boden rein ist. Da nun der Waldboden gleichmäßig feucht und meist ziemlich kühl ist, bietet er der Entwickelung der krankheitserregenden Lebewesen wenig günstige Bedingungen, sein Gehalt an Humussäuren dürfte derselben sogar direkt nachteilig sein, und darum wird das aus ihm stammende Quellwasser auch meist frei von schädlichen Beimengungen sein.

Bezüglich der Luft liegen direkte Untersuchungen des französischen Forschers Miquel vor. Danach enthält die Luft im Innern von

Paris im Kubikmeter rund 14 mal so viele Bakterien und Schimmelpilze als im Park von Montsouris. Ähnlich steht es mit Staub, Ruß und den sonstigen Verunreinigungen der Luft, die ja unseren Lungen sehr schädlich werden können. Mag der Wind sie auch mit nach dem Wald tragen, da er dort viel von seiner Geschwindigkeit einbüßt, sinken sie bei geringer Windstärke auf den Boden nieder oder fallen auf die Blätter, von wo sie der nächste Regen herunterwäscht, bei heftigem Winde aber werden sie mit über den Wald fortgerissen. So wirkt der Waldrand wie ein Luftfilter, er hält die schädlichen Stoffe zurück und die Waldluft im Innern bleibt rein und gesund.

Aber auch die höhere relative Luftfeuchtigkeit und die größere Kühle sind Heilfaktoren. Sie wirken belebend und anregend auf Lungen und Nerven. Das ist ja der Grund, warum vielen Kranken der Aufenthalt in waldreichen Gegenden empfohlen wird, warum in den letzten Jahrzehnten auf den Höhen unserer Waldgebirge so viele Erholungsstätten und Heilanstalten entstanden sind, in denen jährlich Tausende Erfrischung und Genesung suchen und in vielen Fällen auch finden.

Siebentes Kapitel.

Zur Pflege der Waldesschönheit.

Wichtigste Literatur. v. Salisch, Forstästhetik.

Die Schönheit unseres Waldes rühmen zahlreiche Lieder, auch der gewöhnliche Mann weiß sie zu schätzen und wendet sich an freien Tagen mit Vorliebe dem Walde zu, um in seinem stillen Schatten von dem Lärm der Werktagsarbeit auszuruhen, sich an der Fülle bald anmutiger, bald ernst feierlicher Bilder zu erquicken und frische Kräfte für die Berufstätigkeit zu sammeln. In der Zeit, da jeder Arbeiterverein seine Mitglieder mindestens einmal im Jahre zu Waldausflügen und Waldfesten hinausführt, da einsichtige Stadtverwaltungen sich bemühen, die Forsten ihrer Umgebung zu erwerben, um der anwachsenden Bevölkerung die Erholungsstätte zu erhalten, brauchen wir nicht erst noch den Beweis zu führen, daß der Wald schön sein kann. Auch auf eine Erörterung der Ursachen, warum wir den Wald schön finden, sei hier verzichtet, dagegen kurz die wichtigsten Maßnahmen besprochen, die geeignet sind, die Schönheit des Waldes zu erhalten und ihren Genuß zu erleichtern.

Die Hauptaufgabe fällt dem Waldeigentümer zu, er muß sich vor allem bewußt bleiben, daß der Besitz auch verpflichtet. Die Gesetze

haben ihm die Befugnis gegeben, den Besuch des Waldes außerhalb der öffentlichen Wege zu verbieten, er darf aber von diesem Rechte nur so weit Gebrauch machen, als zur Erhaltung des Waldes, zur Verhütung von Gefahren, oder zur Wildhege und Jagdausübung erforderlich ist, wenn er sich nicht mit dem berechtigten Empfinden der weitesten Kreise in Widerspruch setzen will. Wo kein Schaden geschehen kann, mag selbst das Durchstreifen seitab vom Wege gestattet werden, vor allem aber sollte durch Anlage von Fahr- und Fußwegen die Zugänglichkeit des Waldes erhöht werden. Die meisten Wege bringen ja auch der Waldwirtschaft Vorteile, und je mehr der Wald so erschlossen wird, um so eher kann man von den Besuchern verlangen, daß sie sich an die Wege halten. Ein Entgegenkommen an die Touristen- und Verschönerungsvereine liegt also auch im eigenen Interesse des Waldbesitzers. Bei der Anlage der Wege ist darauf zu sehen, daß sie zu schönen Aussichtspunkten, zu Wasserfällen und dergleichen hinführen, was sich meist ohne erhebliche Opfer erreichen läßt.

Schwierig ist die Frage, wie weit man im Offenhalten von Aussichten gehen soll. Im Gebirgswalde schafft fast jede Verjüngung eine Reihe von hübschen Blicken, die aber mit dem Emporwachsen des jungen Waldes wieder verloren gehen. Das Publikum äußert dann häufig Unwillen über die Verständnislosigkeit der Forstbeamten, meist jedoch zu Unrecht. Denn wenn der Berghang nicht sehr steil abfällt, ist das Verwachsen solcher Aussichten unvermeidlich, sie lassen sich wohl eine Zeitlang noch offen halten, indem man die nächsten Baumreihen entgipfelt, aber auf die Dauer versagt dieses Mittel, da die entfernteren Stämme ihre Krone vorschieben, und es selbst ist vom ästhetischen Standpunkte sehr anfechtbar, denn die verstümmelten Bäume des Vordergrundes können nie einen erfreulichen Anblick gewähren und werden so leicht auch den Genuß am ganzen Bilde stören. Darum verzichte man im allgemeinen auf dieses Bemühen, es entstehen dafür ja an anderen Stellen wieder neue Ausblicke. Besonders schöne aber suche man dadurch dauernd zu erhalten, daß man den Vordergrund in Wiesen umwandelt, oder, wo felsiger Grund dies verbietet, Gebüschanlagen schafft. Häufig kann durch den Bau einer Unterstandshütte auf solchen Punkten ein erhöhter Standort gewonnen werden, so daß die offen zu haltende Fläche entsprechend kleiner sein darf. Insbesondere sind Durchblicke auf Flußtäler, Ruinen, interessante Felsbildungen (Abb. 14), soweit sich Gelegenheiten geben, zu schaffen, und dazu können vielfach auch

die Einteilungslinien benutzt werden, die doch offen gehalten werden müssen.

Die Waldwirtschaft selbst aber soll, bei aller Rücksicht auf die Schönheitspflege, nichts Erkünsteltes haben. Mit Recht verlangt von Salisch, daß zwischen Wald und Park streng geschieden werde. Der Wald soll einen möglichst hohen Reinertrag geben, und das kann auch erreicht werden, ohne seine Schönheit zu gefährden. Ein Mittelding zwischen Park und Wald aber wird niemanden befriedigen, es trägt den Stempel der Halbheit an sich. Lieber scheide man in der Nähe eines viel besuchten Badeortes oder einer großen Stadt einen Teil des Waldes ganz aus und behandle ihn als Park. Im Walde aber sind vor allem gesunde Bestände zu erziehen, kranke sollten baldigst entfernt werden. So ist auch vom Standpunkt der Schönheitspflege nichts verfehlter, als anspruchsvolle Holzarten auf einen geringen Boden zu bringen; anstatt den Wald zu zieren, erreicht man das Gegenteil, denn Krüppelwuchs ist immer unerquicklich. Im allgemeinen ist der gemischte Wald zu bevorzugen, er bietet mannigfaltigere Waldbilder zumal im Herbst, wenn das Laub sich verfärbt. Durch die Anpflanzung von Roteiche, Ahorn, Birke können sehr schöne Kontrastwirkungen erzielt werden. Die langsame Verjüngung entspricht am meisten den ästhetischen Forderungen, die einzelnen alten Stämme können sich in ihrer ganzen Schönheit zeigen, und wenn sie der Axt verfallen, steht zum Ersatz schon Jungholz da, so daß der Laie den Verlust oft gar nicht wahrnimmt. Wo man zum kahlen Abtrieb greifen muß, lasse man vorläufig am Wegrande einen Streifen Altholz stehen, so daß die Blöße nur hindurchschimmert und ihre volle Größe erst zum Bewußtsein kommt, wenn schon wieder mannshohe Jungwüchse auf ihr stehen und nun jener Saum nachgehauen wird. Die Verteilung der Schläge auf verschiedene Stellen hat neben vielen wirtschaftlichen Vorteilen auch den, die Einförmigkeit ausgedehnter Kulturen und Stangenhölzer zu vermeiden. Die Verjüngung unter dem Schirm des durchlichteten Altholzes schafft vielfach schöne Durchblicke und mildert vor allem den Eindruck eines gewaltsamen Eingriffes in die Natur, auch wenn der neue Bestand auf künstlichem Wege geschaffen werden muß. Ebenso erhöht der Überhalt den Reiz des Waldes. Man denke sich z. B. in Abb. 15 die Kronen der alten Kiefern an der Bergwand im Hintergrund hinweg, um wieviel eintöniger sieht die Gegend aus.

Überhaupt liegt in der Erhaltung alter Bäume ein Hauptmittel, die Waldschönheit zu pflegen. Zwar den Wünschen vieler Laien, die

auch nicht einen starken Stamm missen möchten, die beim Hieb einer jeden alten Eiche über Barbarei schreien, kann natürlich nicht entsprochen werden, denn der Wald muß einen Ertrag liefern, und es wäre eine unbillige Zumutung, daß der Eigentümer die wertvollsten Stämme auf dem Stock verfaulen lassen solle, nur damit das Waldbild auch nicht vorübergehend eine Beeinträchtigung erleide. Wenn nämlich der junge Bestand heraufgewachsen ist, verschwinden dem Auge ja doch alle die alten Stämme, die etwas seitab vom Wege stehen. An diesem aber soll man die schönsten Bäume erhalten, ebenso an Aussichtspunkten, ganz besonders aber jene Waldesriesen schonen, die der Bevölkerung bekannt sind, die einen besonderen Namen haben, und an die sich vielfach Erzählungen und Sagen knüpfen, die daher auch vielen Leuten von Jugend auf lieb und vertraut sind. Sie schützen ist auch ein Stück Pflege der Heimatsliebe.

Wiesen und Äcker inmitten des Waldes können zur Belebung des Landschaftsbildes sehr viel beitragen, nur müssen sie in gutem Stande sein. Ist der Boden dazu zu gering, so pflanzt man sie besser zu. Kleine Seen und Fischweiher sollten aber, auch wenn ihr Ertrag noch so gering ist, erhalten bleiben, da sie eine wertvolle Bereicherung des Waldbildes darstellen. Hütten, Bänke, Brunnen und Wegweiser erleichtern dem Publikum den Besuch der Waldungen, aber Form und Material — Holz, unbehauene Steine — müssen so gewählt werden, daß sie organische Glieder des Waldes zu sein scheinen, nicht sich auffällig abheben.

Dem Staat fällt die Pflicht zu, dafür zu sorgen, daß die Naturschönheiten, wozu eben auch hervorragend schöne Bäume, Felspartien usw. zu rechnen sind, unter gesetzlichen Schutz gestellt werden, wie es 1902 im Großherzogtum Hessen geschehen, daß vor allem schnöder Gewinnsucht nicht mehr gestattet werde, die schönsten Landschaften durch riesige Reklameschilder zu verunstalten, und daß bei der Ausnützung der Naturkräfte möglichst viel Rücksicht auf die Schönheit der Gegend genommen werde. Sehr wertvoll für die Erhaltung dieser Schätze ist es, wenn sie photographisch inventarisiert und durch Publikation weiten Kreisen zugänglich gemacht werden, da so auch das Interesse an ihnen gesteigert wird. So sind die von Conwentz ins Leben gerufenen forstbotanischen Merkbücher, in denen die schönsten und merkwürdigsten Bäume eines jeden Gebietes aufgeführt sind, und ihre Unterstützung durch den Staat sehr zu begrüßen. Dieser wird sich zur Erwerbung solcher hervorragender „Naturdenkmäler" entschließen müssen, deren Erhaltung sonst in Frage gestellt wäre.

Lebhaft erörtert wurde in der jüngsten Zeit — z. B. auch auf den Versammlungen des Deutschen Forstvereins 1905 und 1906 — die Frage des Unterrichtes in der Waldschönheitspflege. Daß sie zum Lehrgebiet der forstlichen Hochschulen gehört, wird natürlich von keiner Seite bestritten. Aber während der Begründer der Forstästhetik, Freiherr v. Salisch, verlangt, daß besondere Vorlesungen über diesen Gegenstand eingerichtet werden, hält die Mehrheit der forstlichen Hochschullehrer Deutschlands es für ausreichend und zweckmäßiger, wenn in den Vorträgen über Waldbau, Forsteinrichtung, Wegbau usw. wie bisher die forstästhetischen Gesichtspunkte mitgeteilt und bei Exkursionen und Übungen die Praxis der Waldschönheitspflege erläutert wird. Dafür sprechen tatsächlich gewichtige praktische Gründe. Bei der großen Masse des von dem künftigen Forstmann in der Studienzeit aufzunehmenden Wissens — gesamte Naturwissenschaften, Volkswirtschaftslehre, erhebliche Teile der Rechtskunde, Feldmeßkunst und vielfach auch Elemente der höheren Mathematik, sodann die eigentliche Fachbildung — kann davon nicht die Rede sein, in einer mehrstündigen Vorlesung die Grundlehren der allgemeinen Ästhetik und daran anschließend die speziellen forstästhetischen Gesichtspunkte sowie die Maßnahmen zu ihrer Durchführung zu erörtern. Denn das würde zu viel Zeit beanspruchen. Beschränkt man sich aber nur auf die Waldschönheitspflege, so reicht das Gebiet kaum aus, um eine Wochenstunde im Semester zu füllen, wenn nicht ein Teil der Lehren wiederholt werden soll, die in anderen Disziplinen vorgetragen werden. In den engen Beziehungen zwischen der Waldschönheitspflege und jenen Gebieten liegt ein weiterer Grund gegen die Einführung einer besonderen Vorlesung. Unzweckmäßig ist diese, weil sie leicht zu einer Überschätzung der forstästhetischen Gesichtspunkte führen kann, während der Wald doch immer in erster Linie als Ertragsobjekt bewirtschaftet werden muß. Es ist daher ratsam, schon im Unterricht zu zeigen, daß eine praktische Waldschönheitspflege mit dieser Aufgabe unserer Forsten zu rechnen hat, und wie sie mit Rücksicht auf diese zu üben ist. Vor allen Dingen handelt es sich aber hier ja viel weniger darum, eine bestimmte Summe von Wissen zu übermitteln, als die Empfänglichkeit für die Waldesschönheit und den Sinn für ihre Pflege zu wecken und zu beleben und weiter dann zu zeigen, wie die letztere betätigt werden kann. Gerade dies aber läßt sich am besten draußen im Walde auf den Exkursionen erreichen, die ja sowieso für den forstlichen Unterricht unentbehrlich sind.

Doch auch das Publikum hat die Pflicht, bei der Waldschönheits-

pflege mitzuwirken. Wenn es verlangt, daß ihm der Wald geöffnet werde, muß es auch Beschädigungen selbst vermeiden und verhüten helfen. Gewiß soll niemand verwehrt sein, einen Strauß aus dem Walde mit heim zu nehmen, aber er lasse sich genügen mit Seitenzweigen, die ohne Nachteil abgeschnitten werden können, und breche nicht den Gipfel aus, so daß das Bäumchen eingeht oder ein Krüppel bleibt. Und möge ein jeder auch nur nehmen, was er wirklich zum Schmuck seines Heimes verwenden will, nicht, wie leider heute so oft, große Büsche abreißen, um sie im nächsten Wirtshaus und in der Eisenbahn liegen zu lassen oder achtlos auf den Weg zu werfen, weil ihm die Last bald zu groß geworden. Denn dieses „Sträußemachen" ist ja doch lediglich eine Betätigung des menschlichen Zerstörungstriebes, und wer den nicht zu beherrschen weiß, verdient auch nicht, die Waldesschönheit zu genießen. Ebenso unschön ist es, wenn an vielbesuchten Aussichtspunkten die Butterbrotpapiere, leere Flaschen — womöglich gar zerschlagen —, Eier- und Orangenschalen usw. in großen Mengen liegen gelassen werden, so daß nach Feiertagen der Wald oft aussieht wie ein Kehrichtplatz und die Stimmung zum Genuß der Landschaft empfindlich beeinträchtigt wird. Wer sich nicht entschließen kann, diese Überreste wieder mitzunehmen, verstecke sie wenigstens in einem dichten Jungwuchshorst, so daß sie das Auge nicht beleidigen. Vielfach werden ja jetzt auch Papierkörbe im Walde aufgestellt, um solche Abfälle aufzunehmen.

Noch manches ließe sich über die Pflichten der Waldbesucher sagen, doch mag die Bitte genügen, daß jeder an seinem Teil sich bemühen wolle, die natürlichen Schönheiten des Waldes unverkürzt zur Wirkung kommen zu lassen, dann wird auch die Freude unseres Volkes an seinem Walde immer noch wachsen.



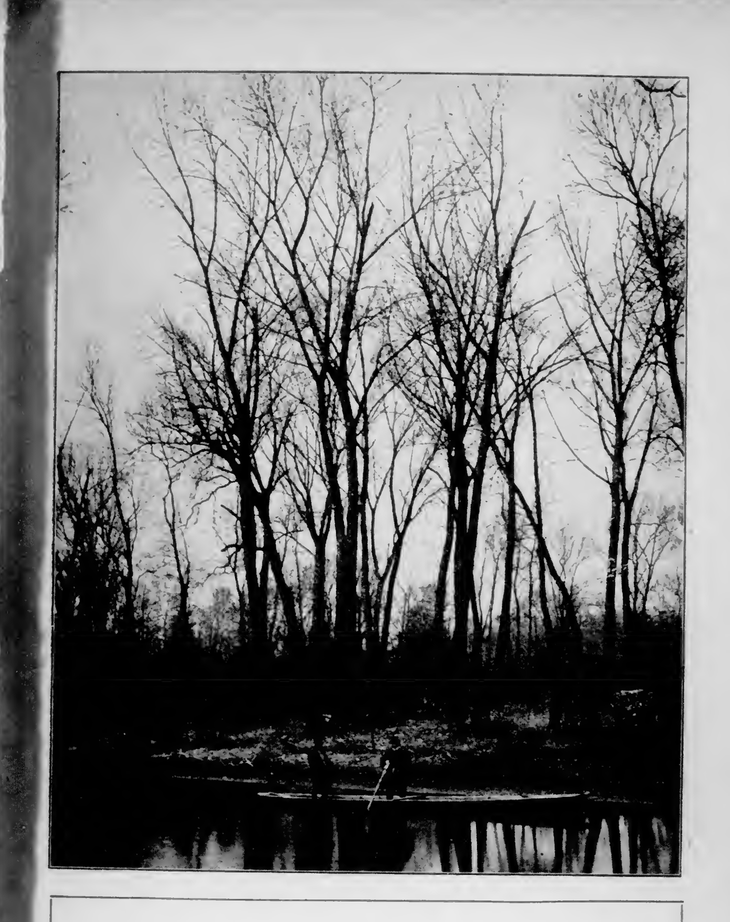
1. 25jähr. Fichten und Edeltannen, die letzteren sind erst halb so hoch. Je 5 Reihen der gleichen Holzart



2. 160jähr. Weymouthskiefern im Hagenschieß bei Pforzheim



3. 300jähr. Spessarteichen



4. 50jähr. kanadische Pappeln aus den Rheinwaldungen bei Karlsruhe



5. Mittelwald mit jungem Unterholz



6. Mittelwald mit haubarem Unterholz



7. Alter, aus Schirmschlagverjüngung hervorgegangener Buchenbestand



8. Schirmschlagverjüngung der Edeltanne (im Schnee)



9. Eichenüberhälter (der rechts mit Wasserreisern)



10. Kiefernüberhaltbetrieb



11. Femelbestand



12. Femelschlagverjüngung
(Im Hintergrund der noch geschlossene Bestand)



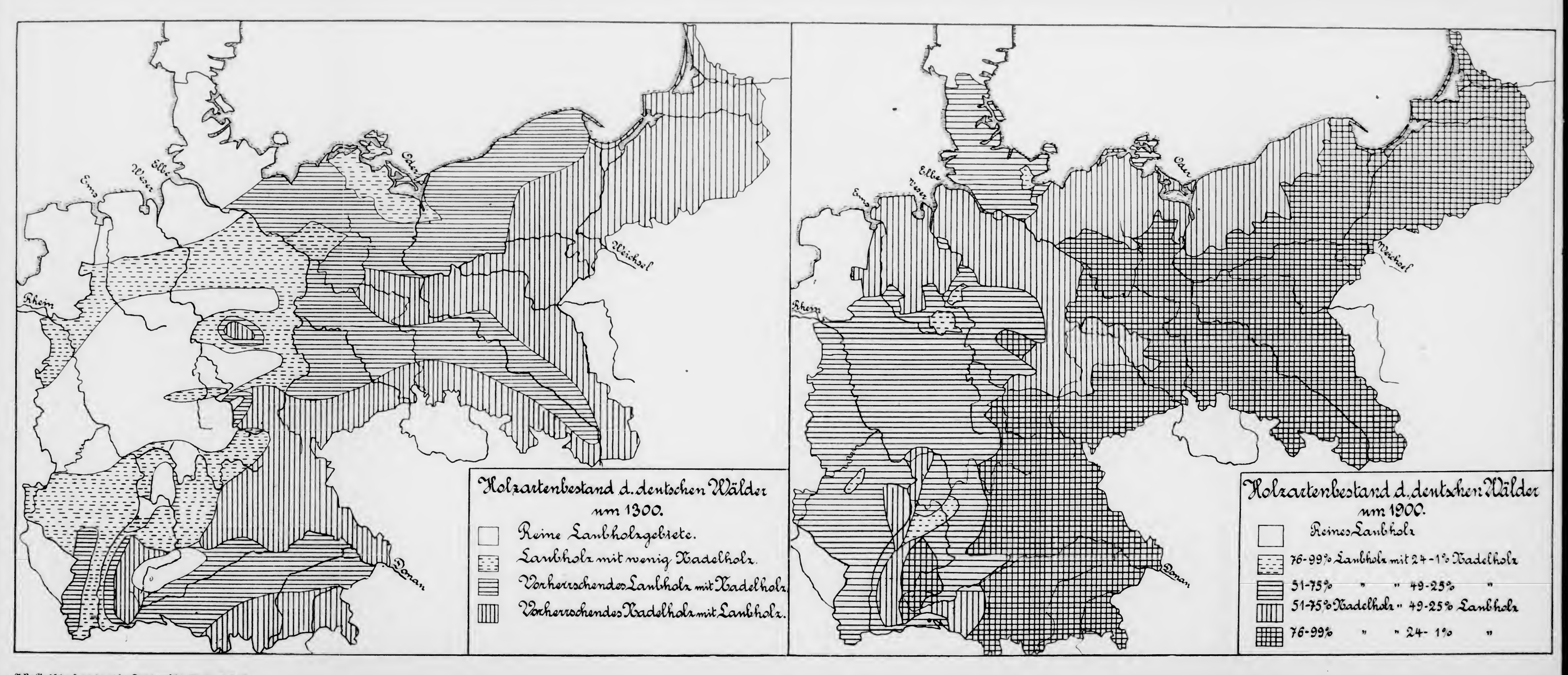
13. Femelschlagverjüngung eines Fichtenwaldes



14. Partie aus der Holsteinschen Schweiz



15. Landschaft mit Überhältern



ANuG. 153: Hausrath, Der deutsche Wald. 2. Aufl.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Von Prof. Dr. **Hans Hausrath** erschien im gleichen Verlage:

Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft

In Leinwand gebunden M. 5.—

Das Aussehen der deutschen Landschaft hat im Laufe der Zeit große Änderungen erfahren, deren Umfang und Gründe in den letzten Jahrzehnten mehrfach Gegenstand wissenschaftlicher Diskussion gewesen sind. Diese drehte sich hauptsächlich um die Frage, wie groß der Einfluß des Menschen war. Aber auch die künftige Gestaltung dieser Verhältnisse, die zweckmäßigste Verteilung von Wald und Feld, die Nutzbarmachung der Heiden und Moore durch Aufforstung oder landwirtschaftliche Kultur, wird heute viel erörtert. Ausgehend von den natürlichen Bedingungen der Vegetationsformen sucht der Verfasser diese Fragen aufzuklären, indem er vom Ende der Eiszeiten an dem Wechsel in der Verteilung und in dem Zustand von Wald, Feld, Wiese, Heide und Moor nachgeht und seine wahrscheinlichen Gründe feststellt.

„Nicht nur theoretische Sachen wie die Größe des Einflusses der menschlichen Tätigkeit auf das deutsche Landschaftsbild werden eingehend behandelt, auch praktische Dinge wie die Kultivierung von Ödland, speziell die Aufforstung von Heide und die Melioration der Moore finden eingehendere Darstellung und Würdigung. Es ist ein sehr interessantes Buch, das von umfassender Kenntnis mannigfacher heterogener wissenschaftlicher und praktischer Disziplinen zeugt und daher auch in den verschiedenen Kreisen gute Aufnahme finden wird. Nicht allein der Pflanzengeograph, Botaniker, Landwirt und Forstmann, auch der Geologe, Historiker, Kulturtechniker und last not least jeder Naturfreund wird viel Neues und Wertvolles in dem außerordentlich anregend geschriebenen Werke finden." (**Monatschrift f. höh. Schulen.**)

„Ein inhaltreiches Buch, in dem nicht nur der Forstmann, sondern auch der Wirtschaftspolitiker, der Geograph, der Geschichts- und Altertumsforscher reiche Belehrung und Anregung finden wird." (**Südwestdeutsche Schulblätter.**)

Unsere Pflanzen, ihre Namenserklärung und ihre Stellung in der Mythologie u. im Volksaberglauben

Von Dr. **Franz Söhns**

5. Auflage. Mit Buchschmuck von J. V. Cissarz. In Leinw. geb. M. 3.—

„... Für die Trefflichkeit des Buches spricht schon die mehrmalige Auflage innerhalb weniger Jahre. Und in der Tat! der Inhalt ist geeignet, nicht nur den Botaniker vom Fach und den Volksforscher lebhaft zu interessieren, sondern wir möchten das Buch auch jedem Lehrer der Naturkunde in die Hand geben; denn mit seiner Hilfe hört der Botanikunterricht auf, ein nüchterner, lebloser zu sein; jede Pflanze gewinnt für den Schüler Bedeutung und Leben, sobald er erfährt, wie ihr Name entstanden, was für Sagen, Anekdoten und abergläubische Vorstellungen sich daran knüpfen."
(**Schweizerisches Archiv für Volkskunde.**)

„Wer an unserer Pflanzenwelt ein etwas mehr als oberflächliches Interesse nimmt, wird in Söhns Büchlein eine überraschende Ergänzung seiner Studien finden, welche von den Blumen zur Seele des Volkes und seiner Sprache führt. In recht anregendem Tone werden hier die deutschen Namen der bekannteren Pflanzen erläutert und dabei manche Mär und manches Kulturkuriosum berichtet. Das eigenartige Buch, das somit in gefälliger Form Botanik, Philologie, Kulturgeschichte und Volkskunde wie verschiedene Blumen zu einem bunten Strauße vereinigt, ist eine sehr erfreuliche Erscheinung, die wir unseren Lesern warm empfehlen wollen." (**Deutsche Alpenztg.**)

Die Pflanzen Deutschlands.

Eine Anleitung zu ihrer Bestimmung. Die höheren Pflanzen. Von weil. Dr. O. **Wünsche**, 9. Auflage bearbeitet von J. Abromeit. In Leinwand geb. M. 6.—

„... Daß Abromeits Arbeit fleißig und gewissenhaft sein würde, stand von vornherein fest, aber auch die ganze praktische Anlage, die den Wünscheschen Büchern so weite Verbreitung verschafft hat, ist geblieben. Der Verfasser hat sich von allen kleinlichen Spaltereien an Gattungen und Arten fern gehalten und hat die Modernisierung nicht weiter durchgeführt, als es eben der Stand der Wissenschaft erforderte, und überall sieht man die Sachkenntnis, die die Materie sonderte. ..."
(Monatshefte für den naturwissenschaftlichen Unterricht.)

Streifzüge durch Wald und Flur.

Eine Anleitung zur Beobachtung der heimischen Natur in Monatsbildern. Für Haus und Schule bearbeitet. Von weil. Prof. **B. Landsberg**. 4. Aufl. Mit Originalzeichnungen von H. Landsberg. In Leinw. geb. M. 5.—

„Mit großem Geschick weiß der Verfasser durch liebevolle Versenkung in die biologischen Verhältnisse das lebhafteste Interesse für die Pflanzen- und Tierwelt der Heimat zu erregen und den Leser zu selbständigen Beobachtungen anzuleiten, so daß er dem Leben und Treiben in Wald und Feld mit dem Verständnis folgen kann, das die moderne Forschung für die Natur gewonnen hat."
(Frankfurter Zeitung.)

Blütengeheimnisse.

Eine Blütenbiologie in Einzelbildern von Prof. Dr. **G. Worgitzky**. Mit 47 Abbildungen und 1 Tafel. 2., vermehrte Auflage. In Leinwand geb. M. 3.—

„Wir legen das Buch Worgitzkys mit großer Befriedigung aus der Hand und sind sicher, daß jeder Leser, der mit uns die Blütengeheimnisse zu enträtseln sucht, eine Fülle neuer Gedanken finden und seine naturwissenschaftlichen Erfahrungen erweitern wird."
(Zeitschrift für das Realschulwesen.)

Vegetationsschilderungen.

Eine Einführung in die Lebensverhältnisse der Pflanzenvereine, namentlich in die morphologischen und blütenbiologischen Anpassungen. Von Prof. Dr. **Paul Graebner**. Mit 40 Abbildungen. 1912. Geb. M. 3.—

Selbst sehen, selbst beobachten können ist eine für das ganze Leben unschätzbare Fähigkeit, die leider nur wenige Menschen besitzen. Kaum ein Gebiet bietet dazu soviel Gelegenheit, wie die Botanik. Was in Wald und Feld, was am Anger und Damm wächst, sind lebende Wesen, die ihre Eigenart angepaßt haben der Eigenart ihres Standortes. Eine Einführung zur Selbstbeobachtung dieser Dinge zu geben ist der Zweck dieses Bändchens.

Geographisches Wanderbuch.

Von Dr. **Alfred Berg**. Mit 193 Abbildungen. In Leinwand geb. M. 4.—

Verfasser führt auf zahlreichen Streifzügen in die geographischen Erscheinungen der Heimat und die wichtigsten geographischen Beobachtungs- und Meßmethoden ein: Kartenlesen, Wegeaufnahmen, Krokieren, das militärische Signalwesen, die wichtigsten hydrographischen Untersuchungsmethoden werden an Hand praktischer Beispiele und unter Verwendung selbstgefertigter Apparate behandelt. Auch Beobachtungen über das Pflanzen- und Tierleben, über die Besiedlung durch den Menschen und die Anpassung der Eisenbahnen- und Schiffahrtstechnik an das Gelände fehlen nicht.

Botanisch-Geologische Spaziergänge in die Umgebung von Berlin.

Von Dr. **W. Gothan**. Mit 23 Figuren. Geh. M. 1.80, in Leinwand geb. M. 2.40.

„Ein ganz vorzügliches Buch. ... Jeder Spaziergang bringt uns neue Lebensgemeinschaften der Pflanzen, lehrt uns Pflanzenbiologie treiben, aufgebaut auf dem geologischen Verständnis der Landschaft, das mit gutem Geschick von Anfang an übermittelt wird."
(Frauenbildung.)

Geologisches Wanderbuch.

Von Prof. **K. G. Volk**. 2 Teile. I. Teil. Mit 169 Abbildungen und 1 Tafel. In Leinwand geb. M. 4.—. [II. Teil unter der Presse.]

„Das vorliegende Buch ist eine herzhaft geschriebene populäre praktische Geologie der deutschen Mittelgebirge, namentlich des Harzes und des rheinisch-westfälischen Gebietes sowie des Thüringer Waldes und versteht wirklich, weit entfernt vom trocken lehrhaften Ton der jungen Generation, etwas von dem männlich frischen Geist zu übermitteln, der die Geologen von je ausgezeichnet hat. Was das Buch besonders sympathisch macht, ist, daß es sich nicht auf Beschreibungen allein verläßt, sondern Anleitung mit Winkelmesser und Meßtischblatt im Feld und daheim zu physikalisch-chemischen Versuchen gibt. Ein lebensfroher und praktischer Geist durchweht das Ganze und wird reichen Widerhall finden."
(Natur.)

Die deutschen Volksstämme und Landschaften.

Von Prof. Dr. **O. Weise**. 4., vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 29 Abbildungen im Text und auf 15 Tafeln sowie einer Dialektkarte Deutschlands. (Bd. 16.) *

Schildert, durch eine gute Auswahl von Städte-, Landschafts- und anderen Bildern unterstützt, die Eigenart der deutschen Gaue und Stämme, die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Landschaft, den Einfluß auf das Temperament und die geistige Anlage des Menschen, die Leistungen hervorragender Männer, Sitten und Gebräuche, Sagen und Märchen, Besonderheiten in der Sprache und Hauseinrichtung u. a. m.

„Das warm und verständnisvoll, frisch und anziehend geschriebene Buch ist dazu angetan, Liebe und Verständnis für die mannigfach geprägte deutsche Eigenart, vaterländischen Sinn und Freude in allem, was deutsch heißt, zu wecken und zu pflegen. Die reichliche Beigabe sauber ausgeführter Abbildungen von Landschaften, Städten, Bauwerken und dergleichen erhöht seinen Reiz."
(Kehrs Pädagogische Blätter.)

Das deutsche Waidwerk.

Von **G. Freiherrn von Nordenflycht**. [In Vorbereitung.] (Bd. 436.) *

Gewerbekunde der Holzbearbeitung.

Leitfaden für Fachschule und Praxis. Von **Josef Großmann**, Inspektor der Lehrwerkstätten und Leiter der technologischen Kurse für Holzbearbeitung in München.

Band I: **Technologie des Holzes.** Mit 81 Textabbildungen und 7 Tafeln mit 63 farbigen Abbildungen der wichtigsten in- und ausländischen Holzarten. Geb. M. 2.—

Band II: **Die Werkzeuge und Maschinen der Holzbearbeitung.** Mit 306 Abbildungen. Geb. M. 2.40.

„Ein Buch, das sich frisch und sicher auf den Boden gesunder Unmittelbarkeit und mitten in die Verhältnisse des täglichen Gewerbelebens stellt. Der Verfasser bezeichnet das Buch als Leitfaden für Fortbildungsschulen, es wird aber auch den organisierten Baugewerkschulen und über diese hinaus dem Baugewerksmeister und auch dem Architekten vorzügliche Dienste leisten. Eine Bearbeitung des schwierigen Stoffes in dieser klaren, anspruchslosen, umsichtigen und erschöpfenden Art hat uns, so unglaublich es erscheint, seither gefehlt. Alle überflüssige Pseudogelehrtheit ist vermieden, die klare Gliederung ist durch eine fließende, schlichte Sprache unterstützt, die uns schier plaudernd packt und daher mit ungesuchtem Nachdruck ins Gedächtnis geht. — Viele Illustrationen unterstützen nebst 35 bunten Faserschnitten das rasche Verständnis des Textes. Es gibt kaum eine elementare Frage innerhalb der Titelgrenzen des Buches, auf die es keinen vollwertigen Aufschluß gewährt. Es hieße hier sein gesamtes Inhaltsverzeichnis der Besprechung unterstellen, wollte man in richtiger Wägung auf einzelnes hinweisen."
(Deutsche Bauhütte.)

Das Holz, seine Bearbeitung und Verwendung.

Von **Josef Großmann**, Inspektor der Lehrwerkstätten und Leiter der technologischen Kurse für Holzbearbeitung in München. [In Vorbereitung.] (Bd. 473.) *

* Aus Natur und Geisteswelt. Geh. je M. 1.—, geb. je M. 1.25

Aus Natur und Geisteswelt

Jeder Band geh. M. 1.—, in Leinwand geb. M. 1.25

Die Pilze. Von Dr. A. Eichinger. Mit 54 Abbildungen. (Bd. 334.)

Das Bändchen will keinesfalls die Zahl der sogenannten Pilzbücher vermehren, der Verfasser versucht vielmehr, das Wesen der Pilze im allgemeinen, ihre so interessanten morphologischen und physiologischen Verhältnisse, ihre Wichtigkeit im Haushalt des Menschen und der Natur und die große praktische Bedeutung darzustellen, die die Pilze bei der Herstellung fast aller Nationalgetränke der Welt sowie verschiedener Nahrungsmittel haben.

Wind und Wetter. Fünf Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie von Prof. Dr. Leonh. Weber. Mit 27 Figuren und 3 Tafeln. (Bd. 55.)

Schildert die historischen Wurzeln der Meteorologie, ihre physikalischen Grundlagen und ihre Bedeutung im gesamten Gebiete des Wissens, erörtert die hauptsächlichsten Aufgaben, die dem ausübenden Meteorologen obliegen, wie die praktische Anwendung in der Wettervorhersage.

„... Das Werkchen ist geeignet, als durchaus zuverlässiger Führer in das Gebiet neuzeitlicher Wetterkunde einzuführen und allgemein richtigere Anschauungen über die uns als Lebenselement dienende Erdatmosphäre zu verbreiten."
(Zeitschrift für angewandte Chemie.)

Gut und schlecht Wetter. Von Dr. R. Hennig. Mit 46 Abbildungen. (Bd. 349.)

Gibt zum ersten Male in fesselnder Darstellung eine Schilderung des Jahresverlaufes unseres deutschen Wetters mit seinen verschiedenen Möglichkeiten, deren Ursachen und Verknüpfungen es zu erkennen lehrt, und zugleich eine instruktive Anleitung zum Lesen und Verstehen der Wetterkarten.

„Das Werkchen erhält einen besonderen Reiz durch die Hinweise auf geschichtliche Tatsachen, bei denen unser Klima eine bedeutende Rolle gespielt hat; auch fallen interessante Streiflichter auf wirtschaftliche und psychologische Erscheinungen, die das Wetter beeinflussen."
(Niedersachsen.)

Unsere Kohlen. Von Bergassessor Kukuk. Mit 69 Abbildungen. (Bd. 396.)

„Der Verfasser hat mit der vorliegenden Arbeit ein Werk geschaffen, das nicht nur den praktischen Bergmann, sondern auch den Fachgeologen interessieren wird, weil er aus der fast unübersehbaren und teilweise schwer zugänglichen Literatur das Wichtigste herausgegriffen hat, vor allem aber, weil eine einigermaßen vollständige Übersicht über die wichtigsten Vorkommen der Stein- und Braunkohle und des Torfes in der Literatur überhaupt noch nicht vorhanden ist. Hierin liegt auch in der Hauptsache der große Wert des Buches. Für den sachlich einwandfreien Inhalt bürgt die berufliche Tätigkeit des Verfassers, die auf die geologische Erforschung des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges gerichtet ist, und seine langjährige Lehrtätigkeit an der Bergschule zu Bochum und in den akademischen Kursen zu Essen. Zum Verständnis des Stoffes ist auf die Beigabe deutlicher Textzeichnungen, übersichtlicher Tafeln und guter Photographien besonderer Wert gelegt worden. Von der Gediegenheit des Inhalts ganz abgesehen, würde sich allein schon wegen dieser vortrefflichen Bilder die Anschaffung des Buches verlohnen."
(Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preußischen Staate.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich. — Werke, die mehrere Bände umfassen, sind auch in einem Band gebunden vorrätig.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25

Verzeichnis der bisher erschienenen Bände innerhalb der Wissenschaften alphabetisch geordnet.

Theologie und Philosophie, Pädagogik und Bildungswesen.

Amerikanisches Bildungswesen siehe Techn. Hochschulen, Universitäten, Volksschule.
Ästhetik. Von Prof. Dr. R. Hamann. (Bd. 345.)
Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Unold. 3. Aufl. (Bd. 12.)
— siehe auch Ethik.
Bildungswesen, Das deutsche, in seiner geschichtlichen Entwicklung. Von weil. Prof. Dr. Fr. Paulsen. 3. Aufl. Von Prof. Dr. W. Münch. Mit Bildn. Paulsens. (Bd. 100.)
Buddhas Leben und Lehre. Von weil. Prof. Dr. R. Pischel. 2. Aufl. von Prof. Dr. H. Lüders. Mit 1 Taf. (Bd. 109.)
Calvin, Johann. Von Pfarrer Dr. G. Sodeur. Mit Bildn. (Bd. 247.)
Christentum. Aus der Werdezeit des Chr. Studien und Charakteristiken. Von Prof. Dr. J. Geffcken. 2. Aufl. (Bd. 54.)
Christentum und Weltgeschichte. Von Prof. D. Dr. K. Sell. 2 Bde. (Bd. 297, 298.)
— siehe auch Jesus, Mystik im Christentum.
Deutsches Ringen nach Kraft und Schönheit. Aus den literar. Zeugn. eines Jahrh. gesammelt. Von Turninspektor K. Möller. 2 Bde. Bd. II in Vorb. (Bd. 188, 189.)
Einführung in die Philosophie, Theologie siehe Philosophie, Theologie.
Entstehung der Welt und der Erde nach Sage u. Wissenschaft. Von Prof. Dr. B. Weinstein. 2. Aufl. (Bd. 223.)
Erziehung zur Arbeit. Von Prof. Dr. Edv. Lehmann. (Bd. 459.)
Erziehung, Moderne, in Haus und Schule. Von J. Tews. 2. Aufl. (Bd. 159.)
— siehe auch Großstadtpädagogik und Schulkämpfe der Gegenwart.
Ethik. Prinzipien der E. Von E. Wentscher. (Bd. 397.)
— siehe auch Aufgaben und Ziele des Menschenlebens, sittliche Lebensanschauungen, Willensfreiheit.
Fortbildungsschulwesen, Das deutsche. Von Dir. Dr. F. Schilling. (Bd. 256.)
Freimaurerei, Die. Anschauungswelt u. Geschichte. Von Geh. Archivrat Dr. L. Keller. (Bd. 463.)
Fröbel, Friedrich. Leben und Wirken. Von A. v. Portugall. Mit 5 Taf. (Bd 82.)
Großstadtpädagogik. Von J. Tews. (Bd. 327.)
— siehe auch Erziehung, Moderne, und Schulkämpfe der Gegenwart.
Heidentum siehe Mystik.
Herbarts Lehren und Leben. Von Pastor Dr. O. Flügel. Mit Bildn. (Bd. 164.)
Hilfsschulwesen. Von Rektor Dr. B. Maennel. (Bd. 73.)
Hochschulen siehe Techn. Hochschulen und Universitäten.
Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. E. Trömner. 2. Aufl. (Bd. 199.)
Jesuiten, Die. Eine histor. Skizze. Von Prof. D. H. Boehmer. 3. Aufl. (Bd. 49.)
Jesus und seine Zeitgenossen. Geschichtliches und Erbauliches. Von Pastor C. Bonhoff. (Bd. 89.)
— **Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu.** Von Pfarrer D. Dr. P. Mehlhorn. 2. Aufl. (Bd. 137.)
— **Die Gleichnisse Jesu.** Zugl. Anleitung zu quellenmäßigem Verständnis der Evangelien. Von Prof. D. Dr. Weinel. 3. Aufl. (Bd. 46.)
Israelit. Religion. Die Grundzüge der israel. Religionsgeschichte. V. weil. Prof. Dr. Fr. Giesebrecht. 2. Aufl. (Bd. 52.)
Jugendfürsorge. Von Waisenhausdirektor Dr. J. Petersen. 2 Bde. (Bd. 161, 162.)
Jugendpflege. Von Fortbildungsschullehrer W. Wiemann. (Bd. 434.)
Kant, Immanuel. Darstellung und Würdigung. Von Prof. Dr. O. Külpe. 3. Aufl. Mit Bildn. (Bd. 146.)
Knabenhandarbeit, Die, in der heutigen Erziehung. Von Sem.-Dir. Dr. A. Pabst. Mit 21 Abb. u. Titelbild. (Bd. 140.)
Lehrerbildung siehe Volksschule und Lehrerbildung der Ver. Staaten.

Luther im Lichte der neueren Forschung. Ein krit. Bericht. Von Prof. D. H Boehmer. 3. Aufl. Mit 2 Bildn. (Bd. 113.)
Mädchenschule, Die höhere, in Deutschland. Von Oberlehrerin M. Martin. (Bd. 65.)
Mechanik des Geisteslebens. Von Prof. Dr. M. Verworn. 3. Aufl. Mit 18 Fig. (Bd. 200.)
— siehe auch Psychologie.
Mission, Die evangelische. Von Pastor S. Baudert. (Bd. 406.)
Mittelschule siehe Volks- u. Mittelschule.
Mystik im Heidentum und Christentum. Von Prof. Dr. Edv. Lehmann. (Bd. 217.)
Mythologie, Germanische. Von Prof. Dr. J. von Negelein. 2. Aufl. (Bd. 95.)
Pädagogik, Allgemeine. Von Prof. Dr. Th. Ziegler. 4. Aufl. (Bd. 33.)
Pädagogik, Experimentelle, mit bes. Rücks. auf die Erzieh. durch die Tat. Von Dr. W. A. Lay. 2. Aufl. Mit 2 Abb. (Bd. 224.)
— siehe auch Erziehung, Großstadtpädagogik u. Psychologie des Kindes.
Palästina und seine Geschichte. Von Prof. Dr. H. Frh. v. Soden. 3. Aufl. Mit 2 Karten, 1 Plan u. 6 Ansichten. (Bd. 6.)
Palästina und seine Kultur in fünf Jahrtausenden. Von Dr. P. Thomsen. Mit 36 Abb. (Bd. 260.)
Paulus, Der Apostel, u. sein Werk. Von Prof. Dr. E. Vischer. (Bd. 309.)
Pestalozzi. Leben und Ideen. Von Prof. Dr. P. Natorp. 2. Aufl. Mit Bildn. u. Brieffaks. (Bd. 250.)
Philosophie, Die. Einführung in die Wissenschaft, ihr Wesen und ihre Probleme. Von Realschuldir. H. Richert. 2. Aufl. (Bd. 186.)
— **Einführung in die Philosophie.** Von Prof. Dr. R. Richter. 3. Aufl. von Dr. M. Brahn. (Bd. 155.)
— **Führende Denker.** Geschichtl. Einleitung in die Philosophie. Von Prof. Dr. J. Cohn. 2. Aufl. Mit 6 Bildn. (Bd. 176.)
— siehe auch Weltanschauung.
Philosophie der Gegenwart, Die, in Deutschland. Charakteristik ihrer Hauptrichtungen. Von Prof. Dr. O. Külpe. 6. Aufl. (Bd. 41.)
Psychologie siehe Seele des Menschen.
— siehe auch Mechanik des Geisteslebens.
Psychologie des Kindes. Von Prof. Dr. R. Gaupp. 3. Aufl. Mit 18 Abb. (Bd. 213.)
— siehe auch Pädagogik.
Religion. Die Stellung der R. im Geistesleben. Von Lic. Dr. P. Kalweit. (Bd. 225.)
— **Die Religion der Griechen.** Von Prof. Dr. E. Samter. (Bd. 457.)
Religion. Religion und Naturwissenschaft in Kampf u. Frieden. Ein geschichtl. Rückblick. Von Dr. A. Pfannkuche. 2. Aufl. (Bd. 141.)
— **Die relig. Strömungen der Gegenwart.** Von Superintend. D. A. H. Braasch. 2. Aufl. (Bd. 66.)
Rousseau. Von Prof. Dr. P. Hensel. 2. Aufl. Mit Bildnis. (Bd. 180.)
Schopenhauer. Persönlichkeit, Lehre, Bedeutung. Von Realschuldir. H. Richert. 2. Aufl. Mit Bildn. (Bd. 81.)
Schule siehe Fortbildungsschulwesen, Hilfsschulwesen, Hochschule, Mädchenschule, Mittelschule, Volksschule und die folgenden Bände.
Schulhygiene. Von Prof. Dr. L. Burgerstein. 3. Aufl. Mit 33 Fig. (Bd. 96.)
Schulkämpfe der Gegenwart. Von J. Tews. 2. Aufl. (Bd. 111.)
— siehe auch Erziehung, Moderne, und Großstadtpädagogik.
Schulwesen. Geschichte des deutschen Sch. Von Oberrealschuldir. Dr. K. Knabe. (Bd. 85.)
Seele des Menschen, Die. Von Prof. Dr. J. Rehmke. 4. Aufl. (Bd. 36.)
— siehe auch Psychologie.
Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart. Von weil. Prof. Dr. O. Kirn. 2. Aufl. (Bd. 177.)
— siehe auch Ethik.
Spencer, Herbert. Von Dr. K. Schwarze. Mit Bildnis. (Bd. 245.)
Student, Der Leipziger, von 1409 bis 1909. Von Dr. W. Bruchmüller. Mit 25 Abb. (Bd. 273.)
Technische Hochschulen in Nordamerika. Von Prof. S. Müller. Mit zahlr. Abb., Karte u. Lageplan. (Bd. 190.)
Testament, Neues. Der Text des N. T. nach seiner geschichtl. Entwicklung. Von Div.-Pfarrer A. Pott. Mit 8 Taf.
— siehe auch Jesus. (Bd. 134.)
Theologie. Einführung in die Theologie. Von Pastor M. Cornils. (Bd. 347.)
Über Universitäten und Universitätsstudium. Von Prof. Dr. Th. Ziegler. (Bd. 411.)
Universität, Die amerikanische. Von Ph. D. E. D. Perry. Mit 22 Abb. (Bd. 206.)
— siehe auch Student.
Unterrichtswesen, Das deutsche, der Gegenwart. Von Oberrealschuldir. Dr. K. Knabe. (Bd. 299.)
Volksbildungswesen, Das moderne. Bücher- und Lesehallen, Volkshochschulen und verwandte Bildungseinrichtungen in den wichtigsten Kulturländern seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. Von Stadtbibliothekar Dr. G. Fritz. Mit 14 Abb. (Bd. 266.)

Volks- und Mittelschule, Die preußische, Entwicklung und Ziele. Von Geh. Reg.- u. Schulrat Dr. Sachse. (Bd. 432.)
Volksschule und Lehrerbildung der Vereinigten Staaten. Von Dir. Dr. F. Kuypers. Mit 48 Abb. u. Titelbild. (Bd. 150.)
Weltanschauung, Griechische. Von Privatdoz. Dr. M. Wundt. (Bd. 329.)
Weltanschauungen, Die, der großen Philosophen der Neuzeit. Von weil. Prof. Dr. L. Busse. 5. Aufl., herausg. von Prof. Dr. R. Falckenberg. (Bd. 56.)
— siehe auch Philosophie.
Willensfreiheit. Das Problem der W. Von Prof. Dr. G. F. Lipps. (Bd. 383.)
— siehe auch Ethik.
Zeichenkunst. Der Weg zur Z. Von Dr. E. Weber. Mit Abb. (Bd. 430.)

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

Sprachkunde, Literaturgeschichte und Kunst.

Architektur siehe Baukunst und Renaissancearchitektur.
Ästhetik. Von Prof. Dr. R. Hamann. (Bd. 345.)*)
Bau und Leben der bildenden Kunst. Von Dir. Prof. Dr. Th. Volbehr. 2. Aufl. Mit 44 Abb. (Bd. 68.)*)
Baukunde siehe Abtlg. Technik.
Baukunst. Deutsche B. im Mittelalter. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Matthaei. 3. Aufl. Mit 29 Abb. (Bd. 8.)
— **Deutsche Baukunst seit dem Mittelalter bis z. Ausg. des 18. Jahrh.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Matthaei Mit 62 Abb. und 3 Tafeln. (Bd. 326.)
— **Deutsche Baukunst im 19. Jahrh.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Matthaei. Mit 35 Abb. (Bd. 453.)
Beethoven siehe Haydn.
Björnson siehe Ibsen.
Dekorative Kunst des Altertums. Von Dr. Fr. Poulsen. Mit 112 Abb. (Bd. 454.)
Drama, Das. Von Dr. B. Busse. Mit Abb. 2 Bde.
Bd. I: Von der Antike zum französ. Klassizismus. (Bd. 287.)
Bd. II: Von Versailles bis Weimar. (Bd. 288.)
— siehe auch Shakespeare, Lessing, Schiller und Theater.
Drama, Das deutsche, des 19. Jahrh. In s. Entwickl. dargest. von Prof. Dr. G. Witkowski. 4. Aufl. Mit Bildn. Hebbels. (Bd. 51.)
— siehe auch Hebbel, Hauptmann.
Dürer, Albrecht. Von Dr. R. Wustmann. Mit 33 Abb. (Bd. 97.)*)
Französische Roman, Der, und die Novelle. Von O. Flake. (Bd. 377.)
Frauendichtung. Geschichte der deutschen F. seit 1800. V Dr. H. Spiero. (Bd. 300.)
Griechische Kunst. Die Blütezeit der g. K im Spiegel der Reliefsarkophage. Eine Einführung in die griech. Plastik. Von Dr. H. Wachtler. Mit 8 Taf. u. 32 Abb. (Bd. 272.)*)
— siehe auch Dekorative Kunst.
Harmonium siehe Tasteninstrumente.
Hauptmann, Gerhart. Von Prof. Dr. E. Sulger-Gebing. Mit 1 Bildn. (Bd. 283.)
Haydn, Mozart, Beethoven. Von Prof. Dr. C. Krebs. 2. Aufl. Mit 4 Bildn. (Bd. 92.)
Hebbel, Friedrich. Von Prof. Dr. O. Walzel. Mit 1 Bildn. (Bd. 408.)
Ibsen, Björnson und ihre Zeitgenossen. Von weil. Prof. Dr. B. Kahle. 2. Aufl. von Dr. Morgenstern. Mit 7 Bildn. (Bd. 193.)
Impressionismus. Die Maler des J. Von Prof. Dr. B. Lázár. Mit 32 Abb. u. 1 farb. Tafel. (Bd. 395.)*)
Klavier siehe Tasteninstrumente.
Kunst, Deutsche, im täglichen Leben bis zum Schlusse des 18. Jahrh. Von Prof. Dr. B. Haendcke. Mit 63 Abb. (Bd. 198.)
Kunst siehe auch Dekorative, Griechische, Ostasiatische Kunst.
Kunstpflege in Haus und Heimat. Von Superint. R. Bürkner. 2. Aufl. Mit 29 Abb. (Bd. 77.)
Lessing. V. Dr. Ch. Schrempf. (Bd. 403.)
Lyrik. Geschichte der deutschen L. seit Claudius. Von Dr. H. Spiero. (Bd. 254.)
— siehe auch Minnesang und Volkslied.
Maler, Die altdeutschen, in Süddeutschland. Von H. Nemitz. Mit Bilderanhang. (Bd. 464.) Siehe auch Impressionismus.
Malerei, Die deutsche, im 19. Jahrh. Von Prof. Dr. R. Hamann. 2 Bände Text, 2 Bände Abbildgn., auch in 1 Halbpergamentbd. zu M. 6.—. (Bd. 448—451.)
Malerei, Niederländische, im 17. Jahrh. Von Dr. H. Jantzen. Mit zahlr. Abb.
— siehe auch Rembrandt. (Bd. 373.)*)
Michelangelo. Einführung in das Verständn. s. Werke. Von Prof. Dr. E. Hildebrandt. Mit 44 Abb. (Bd. 392.)*)
Minnesang. Von Dr. J. W. Bruinier. (Bd. 404.)
Mozart siehe Haydn.

*) Auch in Halbpergamentbänden zu M. 2.— vorrätig.

Musik. Geschichte der Musik siehe Haydn, Mozart, Beethoven, Wagner.
— **Die Grundlagen der Tonkunst.** Versuch e. genet. Darstellung der allgem. Musiklehre. Von Prof. Dr. H. Rietsch. (Bd. 178.)
Musikal. Kompositionsformen. Von S. G. Kallenberg. 2 Bde.
Bd. I: Die elementaren Tonverbindungen als Grundlage der Harmonielehre. (Bd. 412.)
Bd. II: Kontrapunktik und Formenlehre. (Bd. 413.)
Musikal. Romantik. Die Blütezeit der m. R. in Deutschland. Von Dr. E. Istel. Mit Silhouette. (Bd. 239.)
Mythologie, Germanische. Von Prof. Dr. J. v. Negelein. (Bd. 95.)
— siehe auch Volkssage, Deutsche.
Novelle siehe Roman.
Orchester. Die Instrumente des Orch. Von Prof. Dr. Fr. Volbach. Mit 60 Abb. (Bd. 384.)
— **Das moderne Orchester in seiner Entwicklung.** Von Prof. Dr. Fr. Volbach. Mit Partiturbeisp. u. 3 Taf. (Bd. 308.)
Orgel siehe Tasteninstrumente.
Ostasiatische Kunst und ihr Einfluß auf Europa. Von Dir. Prof. Dr. R. Graul. Mit 49 Abb. (Bd. 87.)
Personennamen, Die deutschen. Von Dir. A. Bähnisch. (Bd. 296.)
Plastik siehe Griechische Kunst.
Poetik. Von Dr. R. Müller-Freienfels. (Bd. 460.)
Rembrandt. Von Prof. Dr. P. Schubring. Mit 50 Abb. (Bd. 158.)*)
Renaissancearchitektur in Italien I. Von Dr. P. Frankl. Mit 12 Taf. u. 27 Textabb. (Bd. 381.)*)
Rhetorik. Von Dr. E. Geißler. I. Richtlinien für die Kunst des Sprechens. 2. Aufl. (Bd. 455.)
— — II. Anweisungen zur Kunst der Rede. (Bd. 456.)
Rhetorik. Siehe auch Sprechen.
Roman. Der französische Roman und die Novelle. Von O. Flake. (Bd. 377.)
Romantik, Deutsche. Von Prof. Dr. O. Walzel. 2. Aufl. (Bd. 232.)
Romantik siehe auch Musikal. Romantik.
Schiller. Von Prof. Dr. Th. Ziegler. Mit Bildn. 2. Aufl. (Bd. 74.)
Shakespeare und seine Zeit. Von Prof. Dr. E. Sieper. Mit 3 Taf. u. 3 Textabb. 2. Aufl. (Bd. 185.)
Sprachbau. Die Haupttypen des menschlichen S. Von weil. Prof. Dr. F. N. Finck. (Bd. 268.)
Sprachstämme des Erdkreises. Von weil. Prof. Dr. F. N. Finck. (Bd. 267.)
Sprechen. Wie wir sprechen. Von Dr. E. Richter. (Bd. 354.)
— siehe auch Rhetorik.
Stile. Die Entwicklungsgeschichte der Stile in der bildenden Kunst. Von Dr. E. Cohn-Wiener. 2 Bde.
Bd. I: Vom Altertum bis zur Gotik. Mit 57 Abb. (Bd. 317.)*)
Bd. II: Von der Renaissance b. z. Gegenwart. Mit 31 Abb. (Bd. 318.)*)
Tasteninstrumente. Klavier, Orgel, Harmonium. Das Wesen der T. Von Prof. Dr. O. Bie. (Bd. 325.)
Theater, Das. Schauspielhaus und Schauspielkunst vom griech. Altert. bis auf die Gegenwart. Von Dr. Chr. Gaehde. 2. Aufl. Mit 18 Abb. (Bd. 230.)
Tonkunst siehe Musik.
Volkslied, Das deutsche. Über Wesen und Werden deutschen Volksgesanges. Von Dr. J. W. Bruinier. 5. Aufl. (Bd. 7.)
Volkssage, Die deutsche. Von Dr. O. Böckel. (Bd. 262.)
— siehe auch Mythologie, German.
Wagner. Das Kunstwerk Richard Wagners. Von Dr. E. Istel. Mit Bildn. (Bd. 330.)
— siehe auch Musikal. Romantik.

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

Kultur, Geschichte und Geographie, Recht und Wirtschaft.

Alpen, Die. Von H. Reishauer. Mit 26 Abb. u. 2 Karten. (Bd. 276.)
Altertum, Das, im Leben der Gegenwart. Von Prof. Dr. P. Cauer. (Bd. 356.)
Amerika. Geschichte der Vereinigten Staaten von A. Von Prof. Dr. E. Daenell. 2. Aufl. (Bd. 147.)
— **Aus dem amerikan. Wirtschaftsleben.** Von Prof. J. L. Laughlin. Mit 9 graph. Darstellungen. (Bd. 127.)
— siehe ferner Lehrerbildung, Volksschule, Techn. Hochschulen, Universitäten Amerikas in Abtlg. Bildungswesen.
Amerikaner, Die. Von N. M. Butler. Deutsch von Prof. Dr. W. Paszkowski. (Bd. 319.)
Angestellte siehe Kaufmännische A.
Antike Wirtschaftsgeschichte. Von Dr. O. Neurath. (Bd. 258.)
Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung. Von Prof. O. v. Zwiedineck-Südenhorst. 2. Aufl. (Bd. 78.)
— siehe auch soziale Bewegung.
Australien und Neuseeland. Land, Leute und Wirtschaft. Von Prof. Dr. R. Schachner. (Bd. 366.)

*) Auch in Halbpergamentbänden zu M. 2.— vorrätig.

Bauernhaus. Kulturgeschichte des deutschen B. Von Reg.-Baumeister Chr. Ranck. 2. Aufl. Mit 70 Abb. (Bd. 121.)
Bauernstand. Geschichte des deutschen B. Von Prof. Dr. H. Gerdes. Mit 21 Abb. (Bd. 320.)
Bevölkerungslehre. Von Prof. Dr. M. Haushofer. (Bd. 50.)
Buch. Wie ein Buch entsteht. Von Prof. A. W. Unger. 3. Aufl. Mit 7 Taf. u. 26 Abb. (Bd. 175.)
— **Das Buchgewerbe und die Kultur.** 6 Vorträge, gehalten i. A. des Deutschen Buchgewerbevereins. Mit 1 Abb. (Bd. 182.)
— siehe auch Schrift- und Buchwesen.
Byzantinische Charakterköpfe. Von Privatdoz. Dr. K. Dieterich. Mit 2 Bildn. (Bd. 244.)
Charakterbilder aus deutscher Geschichte siehe Von Luther zu Bismarck.
Deutsch: Deutsches Bauernhaus s. Bauernhaus. — Deutscher Bauernstand s. Bauernstand. — Deutsches Dorf s. Dorf. — Deutsche Einheit s. Vom Bund zum Reich. — Deutsches Frauenleben s. Frauenleben. — Deutsche Geschichte s. Geschichte. — Deutscher Handel s. Handel. — Deutsches Haus s. Haus. — Deutsche Kolonien s. Kolonien. — Deutsche Landwirtschaft s. Landwirtschaft. — Deutsche Reichsversicherung s. Reichsversicherung. — Deutsche Schiffahrt s. Schiffahrt. — Deutsches Schulwesen s. Schulwesen. — Deutsche Städte s. Städte. — Deutsche Verfassung, Verfassungsrecht s. Verfassung, Verfassungsrecht. — Deutsche Volksfeste, Volksstämme, Volkstrachten s. Volksfeste usw. — Deutsches Weidwerk s. Weidwerk. — Deutsches Wirtschaftsleben s. Wirtschaftsleben. — Deutsches Zivilprozeßrecht s. Zivilprozeßrecht.
Deutschtum im Ausland, Das. Von Prof. Dr. R. Hoeniger. (Bd. 402.)
Dorf, Das deutsche. Von R. Mielke. 2. Aufl. Mit 51 Abb. (Bd. 192.)
Ehe und Eherecht. Von Prof. Dr. L. Wahrmund. (Bd. 115.)
Eisenbahnwesen, Das. Von Eisenbahnbau- u. Betriebsinsp. a. D. Biedermann. 2. Aufl. Mit Abbildgn. (Bd. 144.)
— siehe auch Verkehrsentwicklung in Deutschland 1800/1900.
Englands Weltmacht in ihrer Entwicklung vom 17. Jahrhundert bis auf unsere Tage. Von Prof. Dr. W. Langenbeck. 2. Aufl. Mit 19 Bildn. (Bd. 174.)
Entdeckungen. Das Zeitalter der. Von Prof. Dr. S. Günther. 3. Aufl. Mit 1 Weltkarte. (Bd. 26.)
Erbrecht. Testamentserrichtung und E. Von Prof. Dr. F. Leonhard. (Bd. 429.)
Familienforschung. Von Dr. E. Devrient. (Bd. 350.)
Finanzwissenschaft. Von Prof. Dr. S. P. Altmann. (Bd. 306.)
Frauenarbeit. Ein Problem des Kapitalismus. Von Prof. Dr. R. Wilbrandt. (Bd. 106.)
Frauenbewegung, Die moderne. Ein geschichtlicher Überblick. Von Dr. K. Schirmacher. 2. Aufl. (Bd. 67.)
Friedensbewegung, Die moderne. Von A. H. Fried. (Bd. 157.)
Friedrich der Große. Sechs Vorträge. Von Prof. Dr. Th. Bitterauf. 2. Aufl. Mit 2 Bildnissen. (Bd. 246.)
Gartenkunst. Geschichte d. G. Von Reg.-Baumeister Chr. Ranck. Mit 41 Abb. (Bd. 274.)
— siehe auch Abt. Naturwissensch. (Blumen u. Pflanzen.)
Gartenstadtbewegung, Die. Von Generalsekr. H. Kampffmeyer. Mit 45 Abb. 2. Aufl. (Bd. 239.)
Geld, Das, und sein Gebrauch. Von G. Maier. (Bd. 398.)
— siehe auch Münze.
Germanische Kultur in der Urzeit. Von Prof. Dr. G. Steinhausen. 2. Aufl. Mit 13 Abb. (Bd. 75.)
Geschichte, Deutsche siehe Von Luther zu Bismarck, Friedrich der Große, Restauration u. Revolution, Von Jena bis zum Wiener Kongreß, Revolution (1848), Reaktion u. neue Ära, Vom Bund zum Reich, Moltke.
Gewerblicher Rechtsschutz in Deutschland. Von Patentanw. B. Tolksdorf. (Bd. 138.)
Griechische Städte. Kulturbilder aus gr. St. Von Oberlehrer Dr. E. Ziebarth. 2. Aufl. Mit 23 Abb. u. 2 Tafeln. (Bd. 131.)
Handel. Geschichte des Welthandels. Von Prof. Dr. M. G. Schmidt. 2. Aufl. (Bd. 118.)
— **Geschichte des deutschen Handels.** Von Prof. Dr. W. Langenbeck. (Bd. 237.)
Handwerk, Das deutsche, in seiner kulturgeschichtlichen Entwicklung. Von Dir. Dr. E. Otto. 4. Aufl. Mit 27 Abb. (Bd. 14.)
Haus, Das deutsche, und sein Hausrat. Von Prof. Dr. R. Meringer. Mit 106 Abb. (Bd. 116.)
Holland siehe Städtebilder, Historische.
Hotelwesen. Von P. Damm-Etienne. Mit 30 Abb. (Bd. 331.)
Japaner, Die, in der Weltwirtschaft. Von Prof. Dr. Rathgen. 2. Aufl. (Bd. 72.)
Jesuiten, Die. Eine histor. Skizze. Von Prof. Dr. H. Boehmer. 3. Aufl. (Bd. 29.)
Internationale Leben, Das, der Gegenwart. Von A. H. Fried. Mit 1 Tafel. (Bd. 226.)
Island, das Land und das Volk. Von Prof. Dr. P. Herrmann. Mit Abb. und Karten. (Bd. 461.)

Jeder Band geh. je M. 1.— Aus Natur und Geisteswelt In Leinw. geb. je M. 1.25
Jeder Band geh. je M. 1.— Aus Natur und Geisteswelt In Leinw. geb. je M. 1.25

Jurisprudenz im häuslichen Leben. Für Familie und Haushalt dargestellt. Von Rechtsanw. P. Bienengräber. 2 Bde. (Bd. 219, 220.)

Kaufmann. Das Recht des K. Von Rechtsanwalt Dr. M. Strauß. (Bd. 409.)

Kaufmännische Angestellte. Das Recht der k. A. Von Rechtsanw. Dr. M. Strauß. (Bd. 361.)

Kolonien, Die deutschen. (Land und Leute.) Von Dr. A. Heilborn. 3. Aufl. Mit 26 Abb. u. 2 Karten. (Bd. 98.)

— **Unsere Schutzgebiete** nach ihren wirtschaftl. Verhältnissen. Im Lichte der Erdkunde dargestellt. Von Dr. Chr. G. Barth. (Bd. 290.)

Kolonisation, Innere. Von A. Brenning. (Bd. 261.)

Konsumgenossenschaft, Die. Von Prof. Dr. F. Staudinger. (Bd. 222.)

Krieg, Der, im Zeitalter des Verkehrs und der Technik. Von Hauptmann A. Meyer. Mit 3 Abb. (Bd. 271.)

— **Vom Kriegswesen im 19. Jahrhundert.** Von Major O. v. Sothen. Mit 9 Übersichtskarten. (Bd. 59.)

— siehe auch Seekrieg.

Landwirtschaft, Die deutsche. Von Dr. W. Claaßen. Mit 15 Abb. und 1 Karte. (Bd. 215.)

Miete, Die, nach dem BGB. Ein Handbüchlein für Juristen, Mieter und Vermieter. Von Rechtsanw. Dr. M. Strauß. (Bd. 194.)

Mittelalterliche Kulturideale. Von Prof. Dr. V. Vedel. 2 Bde.
Bd. I: Heldenleben. (Bd. 292.)
Bd. II: Ritterromantik. (Bd. 293.)

Mittelstandsbewegung, Die moderne. Von Dr. L. Müffelmann. (Bd. 417.)

Moltke. Von Kaiserl. Ottoman. Major im Generalstab F. C. Endres. Mit Bildn. (Bd. 415.)

Münze, Die, als historisches Denkmal sowie ihre Bedeutung im Rechts- und Wirtschaftsleben. Von Prof. Dr. A. Luschin v. Ebengreuth. Mit 53 Abb. (Bd. 91.)

— siehe auch Geld.

Napoleon I. Von Prof. Dr. Th. Bitterauf. 2. Aufl. Mit Bildn. (Bd. 195.)

Naturvölker, Die geistige Kultur der N. Von Prof. Dr. K. Th. Preuß. Mit 7 Abb. (Bd. 452.)

Organisationen, Die wirtschaftlichen. Von Privatdoz. Dr. E. Lederer. (Bd. 428.)

Orient, Der. Eine Länderkunde. Von E. Banse. 3 Bde.
Bd. I: Die Atlasländer. Marokko, Algerien, Tunesien. Mit 15 Abb., 10 Kartenskizzen, 3 Diagrammen u. 1 Tafel. (Bd. 277.)
Bd. II: Der arabische Orient. Mit 29 Abb. und 7 Diagrammen. (Bd. 278.)

Orient, Der.
Bd. III: Der arische Orient. Mit 34 Abb., 3 Kartenskizzen und 2 Diagrammen. (Bd. 279.)

Österreich. Geschichte der auswärtigen Politik Österreichs im 19. Jahrhundert. Von R. Charmatz. (Bd. 374.)

Österreichs innere Geschichte von 1848 bis 1907. Von R. Charmatz. 2 Bände. 2. Aufl.
Bd. I: Die Vorherrschaft der Deutschen. (Bd. 242.)
Bd. II: Der Kampf d. Nationen. (Bd. 243.)

Ostmark, Die. Eine Einführung in die Probleme ihrer Wirtschaftsgeschichte. Von Prof. Dr. W. Mitscherlich. (Bd. 351.)

Ostseegebiet. Von Privatdozent Dr. G. Braun. (Bd. 367.)

Palästina und seine Geschichte. Von Prof. Dr. H. Freiherr von Soden. 3. Aufl. Mit 2 Karten, 1 Plan und 6 Ansichten. (Bd. 6.)

Palästina und seine Kultur in fünf Jahrtausenden. Von Gymnasialoberlehrer Dr. P. Thomsen. Mit 36 Abb. (Bd. 260.)

Polarforschung. Geschichte der Entdeckungsreisen zum Nord- und Südpol von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von Prof. Dr. K. Hassert. 3. Aufl. Mit 6 Karten. (Bd. 38.)

Politische Geographie. Von Dr. E. Schöne. (Bd. 353.)

Politische Hauptströmungen in Europa im 19. Jahrhundert. Von Prof. Dr. K. Th. v. Heigel. 2. Aufl. (Bd. 129.)

Pompeji, eine hellenistische Stadt in Italien. Von Prof. Dr. Fr. v. Duhn. 2. Aufl. Mit 62 Abb. (Bd. 114.)

Postwesen, Das. Entwicklung und Bedeutg. Von Postrat J. Bruns. (Bd. 165.)

Reaktion und neue Ära. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der Gegenwart. Von Prof. Dr. R. Schwemer. 2. Aufl. (Bd. 101.)

Recht siehe Eherecht, Erbrecht, Gewerbl. Rechtsschutz, Jurisprudenz, Kaufmann, Kaufmänn. Angestellte, Urheberrecht, Verbrechen, Verfassungsrecht, Wahlrecht, Zivilprozeßrecht.

Rechtsprobleme, Moderne. Von Prof. Dr. J. Kohler. 3. Aufl. (Bd. 128.)

Reichsversicherung, Die. Die Kranken-, Invaliden-, Hinterbliebenen-, Unfall- und Angestelltenversicherung nach der Reichsversicherungsordnung u. dem Versicherungsgesetz für Angestellte. Von Landesversicherungsassessor H. Seelmann. (Bd. 380.)

Restauration und Revolution. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Prof. Dr. R. Schwemer. 3. Aufl. (Bd. 37.)

Revolution. Geschichte der Französischen R. Von Prof. Dr. Th. Bitterauf. (Bd. 346.)

— **1848.** Sechs Vorträge. Von Prof. Dr. O. Weber. 2. Aufl. (Bd. 53.)

Rom. Das alte Rom. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Richter. Mit Bilderanhang u. 4 Plänen. (Bd. 386.)

— **Soziale Kämpfe im alten Rom.** Von Privatdoz. Dr. L. Bloch. 3. Aufl. (Bd. 22.)

— **Roms Kampf um die Weltherrschaft.** Von Prof. Dr. Kromayer. (Bd. 368.)

Schiffahrt, Deutsche, und Schiffahrtspolitik der Gegenwart. Von Prof. Dr. K. Thieß. (Bd. 169.)

Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Prof. Dr. O. Weise. 3. Aufl. Mit 37 Abb. (Bd. 4.)

— siehe auch Buch.

Schulwesen. Geschichte des deutschen Schulwesens. Von Oberrealschuldir. Dr. K. Knabe. (Bd. 85.)

Seekrieg. Eine geschichtl. Entwicklung vom Zeitalter der Entdeckungen bis zur Gegenwart. Von K. Freiherrn v. Maltzahn, Vizeadmiral a. D. (Bd. 99.)

— **Das Kriegsschiff.** Von Geh. Marinebaurat Krieger. Mit 60 Abb. (Bd. 389.)

— siehe Krieg.

Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von G. Maier. 4. Aufl. (Bd. 2.)

— siehe auch Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung.

Soziale Kämpfe im alten Rom siehe Rom.

Sozialismus. Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrh. Von Privatdoz. Dr. Fr. Muckle. 2 Bde.
Band I: Der rationale Sozialismus. (Bd. 269.)
Band II: Proudhon und der entwicklungsgeschichtliche Sozialismus. (Bd. 270.)

Städte, Die. Geographisch betrachtet. Von Prof. Dr. K. Hassert. Mit 21 Abb. (Bd. 163.)

— **Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter.** Von Prof. Dr. B. Heil. 3. Aufl. Mit zahlr. Abb. u. 1 Doppeltafel. (Bd. 43.)

— **Historische Städtebilder aus Holland und Niederdeutschland.** Von Reg.-Baumeister a. D. A. Erbe. Mit 59 Abb. (Bd. 117.)

— siehe auch Griechische Städte, ferner Pompeji, Rom.

Statistik. Von Prof. Dr. S. Schott. (Bd. 442.)

Strafe und Verbrechen. Von Dr. P. Pollitz. (Bd. 323.)

Student, Der Leipziger, von 1409 bis 1909. Von Dr. W. Bruchmüller. Mit 25 Abb. (Bd. 273.)

Telegraphie, Die, in ihrer Entwicklung und Bedeutung. Von Postrat J. Bruns. Mit 4 Fig. (Bd. 183.)

Testamentserrichtung und Erbrecht. Von Prof. Dr. F. Leonhard. (Bd. 429.)

Theater, Das. Schauspielhaus und Schauspielkunst vom griech. Altertum bis auf die Gegenw. Von Dr. Chr. Gaehde. 2. Aufl. Mit 18 Abb. (Bd. 230.)

Über Universitäten u. Universitätsstudium. V. Prof. Dr. Th. Ziegler. (Bd. 411.)

— siehe auch Student, Der Leipziger.

Urheberrecht. Das Recht an Schrift- und Kunstwerken. Von Rechtsanwalt Dr. R. Mothes. (Bd. 435.)

Verbrechen. Strafe und V. Von Dr. P. Pollitz. (Bd. 323.)

Verbrechen und Aberglaube. Skizzen aus der volkskundlichen Kriminalistik. Von Dr. A. Hellwig. (Bd. 212.)

Verbrecher. Die Psychologie des V. Von Dr. P. Pollitz. Mit 5 Diagrammen. (Bd. 248.)

Verfassung. Grundzüge der V. des Deutschen Reiches. Von Prof. Dr. E. Loening. 4. Aufl. (Bd. 34.)

Verfassungsrecht, Deutsches, in geschichtlicher Entwicklung. Von Prof. Dr. Ed. Hubrich. 2 Aufl. (Bd. 80.)

Verkehrsentwicklung in Deutschland. 1800 bis 1900 (fortgeführt bis zur Gegenwart). Vorträge über Deutschlands Eisenbahnen und Binnenwasserstraßen, ihre Entwicklung und Verwaltung sowie ihre Bedeutung für die heutige Volkswirtschaft. Von Prof. Dr. W. Lotz. 3. Aufl. (Bd. 15.)

— siehe auch Eisenbahnwesen.

Versicherungswesen. Grundzüge des V. Von Prof. Dr. A. Manes. 2. Aufl. (Bd. 105.)

— siehe auch Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung und Reichsversicherung.

Volksfeste und Volkssitten, Deutsche. Von H. S. Rehm. Mit 11 Abb. (Bd. 214.)

Volksstämme, Die deutschen, und Landschaften. Von Prof. Dr. O. Weise. 4. Aufl. Mit 29 Abb. (Bd. 16.)

Volkstrachten, Deutsche. Von Pfarrer C. Spieß. (Bd. 342.)

— siehe auch Deutsche Volksfeste usw.

Vom Bund zum Reich. Neue Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Prof. Dr. R. Schwemer. 2. Aufl. (Bd. 102.)

Von Jena bis zum Wiener Kongreß. Von Prof. Dr. G. Roloff. (Bd. 465.)

Von Luther zu Bismarck. 12 Charakterbilder aus deutscher Geschichte. Von Prof. Dr. O. Weber. 2 Bde. 2. Aufl. (Bd. 123, 124.)

Wahlrecht, Das. Von Reg.-Rat Dr. O. Poensgen. (Bd. 249.)

Weidwerk, Das deutsche. Von G. Frh. v. Nordenflycht. (Bd. 436.)
Welthandel siehe Handel.
Wirtschaftliche Erdkunde. Von weil. Prof. Dr. Chr. Gruber. 2. Aufl. Bearb. von Prof. Dr. K. Dove. (Bd. 122.)
Wirtschaftsleben, Deutsches. Auf geographischer Grundlage geschildert. Von weil. Prof. Dr. Chr. Gruber. 3. Aufl. Neubearb. v. Dr. H. Reinlein. (Bd. 42.)
— **Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrhundert.** Von Prof. Dr. L. Pohle. 3. Aufl. (Bd. 57.)
Wirtschaftsleben, Deutsches. Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft. Von Prof. Dr. P. Arndt. 2. Aufl. (Bd. 179.)
Wirtschaftlichen Organisationen, Die. Von Privatdozent Dr. E. Lederer. (Bd. 428.)
Wirtschaftsgeschichte siehe Antike Wirtschaftsgeschichte.
Zeitungswesen. Von Dr. H. Diez. (Bd. 328.)
Zivilprozeßrecht, Das deutsche. Von Rechtsanwalt Dr. M. Strauß. (Bd. 315.)

Wichtige Gebiete der Volkswirtschaft sind auch in der Abteilung Naturwissenschaft und Technik behandelt unter den Stichwörtern: **Automobil, Bierbrauerei, Bilder aus der chem. Technik, Eisenbahnwesen, Eisenhüttenwesen, Elektr. Kraftübertragung, Gartenstadtbewegung, Ingenieurtechnik, Kaffee, Kakao, Kinematographie, Kohlen, Landwirtschaftl. Maschinen, Metalle, Patente, Salz, Schmucksteine, Spinnerei, Straßenbahnen, Tabak, Tee, Wald, Wasserkraftmaschinen, Weinbau.**

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

Mathematik, Naturwissenschaften, Medizin und Technik.

Aberglaube, Der, in der Medizin und seine Gefahr für Gesundheit und Leben. Von Prof. Dr. D. v. Hansemann. 2. Aufl. (Bd. 83.)
Abstammungs- und Vererbungslehre, Experimentelle. Von Dr. H. Lehmann. Mit 26 Abb. (Bd. 379.)
Abstammungslehre und Darwinismus. Von Prof. Dr. R. Hesse. 4. Aufl. Mit 37 Fig. (Bd. 39.)
Agrikulturchemie. Von Dr. P. Krische. Mit 21 Abb. (Bd. 314.)
Algebra siehe Arithmetik.
Alkoholismus, Der. Von Dr. G. B. Gruber. Mit 7 Abb. (Bd. 103.)
Ameisen, Die. Von Dr. Fr. Knauer. Mit 61 Fig. (Bd. 94.)
Anatomie des Menschen, Die. Von Prof. Dr. K. v. Bardeleben. 6 Bde. 2. Aufl.
I. Teil: Zellen- und Gewebelehre. Entwicklungsgeschichte der Körper als Ganzes. Mit 70 Abb. (Bd. 418.)
II. Teil: Das Skelett. Mit 53 Abb. (Bd. 419.)
III. Teil: Das Muskel- und Gefäßsystem. Mit 68 Abb. (Bd. 420.)
IV. Teil: Die Eingeweide (Darm-, Atmungs-, Harn- und Geschlechtsorgane). Mit 39 Abb. (Bd. 421.)
V. Teil: Nervensystem und Sinnesorgane. Mit 50 Abb. (Bd. 422.)
VI. Teil: Statik und Mechanik des menschlichen Körpers. Mit 20 Abb. (Bd. 423.)
Aquarium, Das. Von E. W. Schmidt. Mit 15 Fig. (Bd. 335.)
Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. P. Crantz. 2 Bde.
I. Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. 2. Aufl. Mit 9 Fig. (Bd. 120.)
II. Teil: Gleichungen. Arithmetische und geometrische Reihen. Zinseszins- und Rentenrechnung. Komplexe Zahlen. Binomischer Lehrsatz. 3. Aufl. Mit 23 Fig. (Bd. 205.)
Arzneimittel und Genußmittel. Von Prof. Dr. O. Schmiedeberg. (Bd. 363.)
Arzt, Der. Seine Stellung und Aufgaben im Kulturleben der Gegenw. Ein Leitfaden der soz. Medizin. Von Dr. med. M. Fürst. (Bd. 265.)
Astronomie. Probleme der modernen Astr. Von Prof. Dr. S. Oppenheim. Mit 11 Fig. (Bd. 355.)
— **Astronomie in ihrer Bedeutung für das praktische Leben.** Von Prof. Dr. A. Marcuse. Mit 26 Abb. (Bd. 378.)
— siehe auch Weltall, Weltbild, Sonne, Mond, Planeten.
Atome. Moleküle — Atome — Weltäther. Von Prof. Dr. G. Mie. 3. Aufl. Mit 27 Fig. (Bd. 58.)
Auge des Menschen, Das, und seine Gesundheitspflege. Von Prof. Dr. G. Abelsdorff. Mit 15 Abb. (Bd. 149.)
Auge, Das, und die Brille. Von Dr. M. v. Rohr. Mit 84 Abb. und 1 Lichtdrucktafel. (Bd. 372.)

Automobil, Das. Eine Einführung in Bau und Betrieb des modernen Kraftwagens. Von Ingenieur K. Blau. 2. Aufl. Mit 86 Abb. u. 1 Titelbild. (Bd. 166.)
Bakterien, Die, im Kreislauf des Stoffes in der Natur und im Haushalt des Menschen. Von Prof. Dr. E. Gutzeit. Mit 13 Abb. (Bd. 233.)
— **Die krankheiterregenden Bakterien.** Von Privatdozent Dr. M. Loehlein. Mit 33 Abb. (Bd. 307.)
Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers. Von Prof. Dr. H. Sachs. 3. Aufl. Mit 37 Abb. (Bd. 32.)
Baukunde. Das Wohnhaus. Von Reg.-Baumeister a. D. G. Langen. 2 Bde. Mit Abb.
Bd. I: Sein technischer Aufbau. (Bd. 444.)
Bd. II: Seine Anlage und Ausgestaltung. (Bd. 445.)
— **Eisenbetonbau, Der.** Von Dipl.-Ing. E. Haimovici. 81 Abb. (Bd. 275.)
Baukunst siehe Abtlg. Kunst.
Befruchtungsvorgang, Der, sein Wesen und seine Bedeutung. Von Dr. E. Teichmann. 2. Aufl. Mit 7 Abb. und 4 Doppeltafeln. (Bd. 70.)
Beleuchtungswesen, Das moderne. Von Dr. H. Lux. Mit 54 Abb. (Bd. 433.)
Bierbrauerei. Von Dr. A. Bau. Mit 47 Abb. (Bd. 333.)
Biochemie. Einführung in die B. Von Prof. Dr. W. Löb. (Bd. 352.)
Biologie, Allgemeine. Von Prof. Dr. H. Miehe. 2. Aufl. Mit 140 Fig. (Bd. 130.)
— **Experimentelle.** Von Dr. C. Thesing. Mit Abb. 2 Bände.
Bd. I: Experim. Zellforschung. (Bd. 336.)
Band II: Regeneration, Transplantation und verwandte Gebiete. (Bd. 337.)
—, siehe auch Abstammungslehre und Befruchtungsvorgang, Erscheinungen des Lebens, Lebewesen, Organismen, Mensch und Tier, Urtiere.
Blumen. Unsere Bl. und Pflanzen im Garten. Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 69 Abb. (Bd. 360.)
— **Unsere Bl. und Pflanzen im Zimmer.** Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 65 Abb. (Bd. 359.)
Blut. Herz, Blutgefäße und Blut und ihre Erkrankungen. Von Prof. Dr. H. Rosin. Mit 18 Abb. (Bd. 312.)
Botanik siehe Kolonialbotanik, Blumen, Kulturpflanzen.
Brauerei. Die Bierbrauerei. Von Dr. A. Bau. Mit 47 Abb. (Bd. 333.)
Brille. Das Auge und die Br. Von Dr. M. v. Rohr. Mit 84 Abb. und 1 Lichtdrucktafel. (Bd. 372.)
Buch. Wie ein Buch entsteht. Von Prof. A. W. Unger. 3. Aufl. Mit 7 Tafeln und 26 Abb. (Bd. 175.)
— siehe auch Abt. Kultur (Buchgewerbe, Schrift- u. Buchwesen).
Chemie. Einführung in die chemische Wissenschaft. Von Prof. Dr. W. Löb. Mit 16 Figuren. (Bd. 264.)
— **Einführung in die organ. Chemie:** Natürl. und künstl. Pflanzen- u. Tierstoffe. Von Dr. B. Bavink. 2. Aufl. Mit 7 Fig. (Bd. 187.)
— **Bilder aus der chemischen Technik.** Von Dr. A. Müller. Mit 24 Abb. (Bd. 191.)
Chemie in Küche und Haus. Von Dr. J. Klein. 3. Aufl. Mit 1 Doppeltafel. (Bd. 76.)
Chemie und Technologie der Sprengstoffe. Von Prof. Dr. R. Biedermann. Mit 15 Fig. (Bd. 286.)
Chirurgie, Die, unserer Zeit. Von Prof. Dr. Feßler. Mit 52 Abb. (Bd. 339.)
Dampfkessel siehe Dampfmaschine I und Feuerungsanlagen.
Dampfmaschine, Die. 2 Bde. I: Wirkungsweise des Dampfes in Kessel und Maschine. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. 3. Aufl. Mit 45 Abb. (Bd. 393.)
— II: Ihre Gestaltung und ihre Verwendung. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. Mit 95 Abb. u. 1 Taf. (Bd. 394.)
Darwinismus. Abstammungslehre und D. Von Prof. Dr. R. Hesse. 4. Aufl. Mit 37 Fig. (Bd. 39.)
Differential- u. Integralrechnung. Von Dr. M. Lindow. (Bd. 387.)
Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik. Von Telegrapheninspektor H. Brick. Mit 43 Abb. (Bd. 285.)
Eisenbahnwesen, Das. Von Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor a. D. E. Biedermann. 2. Aufl. M. zahlr. Abb. (Bd. 144.)
— siehe auch Klein- u. Straßenbahnen, Verkehrsentwicklung.
Eisenbetonbau. Von Dipl.-Ing. E. Haimovici. Mit 81 Abb. (Bd. 275.)
Eisenhüttenwesen. Von weil. Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding. 4. Aufl. von Bergreferendar F. W. Wedding. Mit 15 Fig. (Bd. 20.)
Eiszeit, Die, und der vorgeschichtliche Mensch. Von Prof. Dr. G. Steinmann. Mit 24 Abb. (Bd. 302.)
Elektrische Kraftübertragung. Von Ing. P. Köhn. Mit Abb. (Bd. 424.)
Elektrochemie. Von Prof. Dr. K. Arndt. Mit 38 Abb. (Bd. 234.)
Elektrotechnik. Grundlagen der E. Von Dr. A. Rotth. Mit 72 Abb. (Bd. 391.)
— siehe auch Drähte und Kabel, Telegraphie.

Energie. Die Lehre von der E. Von Dr. A. Stein. Mit 13 Fig. (Bd. 257.)
Ernährung und Volksnahrungsmittel. Von weil. Prof. Dr. J. Frentzel. 2. Aufl. Neu bearbeitet von Geh.-Rat Prof. Dr. N. Zuntz. Mit 7 Abb. und 2 Tafeln. (Bd. 19.)
Farben siehe Licht.
Feuerungsanlagen, Industrielle, u. Dampfkessel. Von Ingenieur J. E. Mayer. Mit 88 Abb. (Bd. 348.)
Funkentelegraphie. Von Oberpostpraktikant H. Thurn. Mit 53 Illustr. 2. Aufl. (Bd. 167.)
Garten siehe Blumen, Pflanzen.
Gartenkunst. Geschichte der G. Von Reg.-Baumeister Chr. Ranck. Mit 41 Abb. (Bd. 274.)
Gartenstadtbewegung, Die. Von Generalsekretär H. Kampffmeyer. Mit 43 Abb. 2. Aufl. (Bd. 259.)
Gebiß, Das menschliche, seine Erkrankung und Pflege. Von Zahnarzt Fr. Jäger. Mit 24 Abb. (Bd. 229.)
Geisteskrankheiten. Von Anstaltsoberarzt Dr. G. Ilberg. (Bd. 151.)
Genußmittel siehe Kaffee, Tee, Kakao, Tabak, Arzneimittel u. Genußmittel.
Geologie, Allgemeine. Von Geh. Bergrat Prof. Dr. Fr. Frech. 2. u. 3. Aufl.
Bd. I: Vulkane einst und jetzt. Mit 80 Abb. (Bd. 207.)
Bd. II: Gebirgsbau und Erdbeben. Mit 57 Abb. (Bd. 208.)
Bd. III: Die Arbeit des fließenden Wassers. Mit 51 Abb. (Bd. 209.)
Bd. IV: Die Arbeit des Ozeans und die chemische Tätigkeit des Wassers im allgemeinen. Mit 1 Titelbild und 51 Abb. (Bd. 210.)
Bd. V: Kohlenbildung und Klima der Vorzeit. 49 Abb. u. 1 Titelbild. (Bd. 211.)
Bd. VI: Gletscher einst und jetzt Mit 1 Titelbild und 65 Abb. (Bd. 61.)
Geschlechtskrankheiten, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Bekämpfung und Verhütung. Von Generalarzt Prof. Dr. W. Schumburg. 2. Aufl. Mit 4 Abb. und 1 Tafel. (Bd. 251.)
Gesundheitslehre. Acht Vorträge aus der G. Von weil. Prof. Dr. H. Buchner. 4. Aufl. besorgt von Prof. Dr. M. von Gruber. Mit 26 Abb. (Bd. 1.)
Gesundheitslehre für Frauen. Von Prof. Dr. Opitz. Mit Abb. (Bd. 171.)
Getreidegräser siehe Kulturpflanzen.
Graphische Darstellung, Die. Von Prof. Dr. F. Auerbach. (Bd. 437.)
Handfeuerwaffen, Die. Ihre Entwicklung und Technik. Von Hauptmann R. Weiß. Mit 69 Abb. (Bd. 364.)
Häuserbau siehe Baukunde, Heizung und Lüftung.
Haustiere. Die Stammesgeschichte unserer H. Von Prof. Dr. C. Keller. Mit 28 Fig. (Bd. 252.)
Hebezeuge. Das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Von Geh Bergrat Prof. R. Vater. Mit 67 Abb. (Bd. 196.)
Heilwissenschaft, Die moderne. Wesen und Grenzen des ärztlichen Wissens. Von Dr. E. Biernacki. Deutsch von Dr. S. Ebel. (Bd. 25.)
Heizung und Lüftung. Von Ingenieur J. E. Mayer. Mit 40 Abb. (Bd. 241.)
Herz, Blutgefäße und Blut und ihre Erkrankungen. Von Prof. Dr. H. Rosin. Mit 18 Abb. (Bd. 312.)
Hüttenwesen siehe Eisenhüttenwesen.
Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. E. Trömner. 2. Aufl. (Bd. 199.)
Infinitesimalrechnung. Einführung in die J. mit einer historischen Übersicht. Von Prof. Dr. G. Kowalewski. 2. Aufl. Mit 18 Fig. (Bd. 197.)
Ingenieurtechnik. Bilder aus der J. Von Baurat K. Merckel. Mit 43 Abb. (Bd. 60.)
— Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit. Von Geh. Regierungsrat M. Geitel. Mit 32 Abb. (Bd. 28.)
Kabel. Drähte und K., ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik. Von Telegrapheninspektor H. Brick Mit 43 Abb. (Bd. 285.)
Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Getränke. Von Prof. Dr. A. Wieler. Mit 24 Abb. und 1 Karte. (Bd. 132.)
Kälte, Die, ihr Wesen, ihre Erzeugung und Verwertung. Von Dr. H. Alt. Mit 45 Abb. (Bd. 311.)
Kinematographie. Von Dr. H. Lehmann. Mit 69 Abb. (Bd. 358.)
Klein- und Straßenbahnen. Von Oberingenieur a. D. A. Liebmann. Mit 85 Abb. (Bd. 322.)
Kohlen, Unsere. Von Bergassessor P. Kukuk. Mit 60 Abb. (Bd. 396.)
Kolonialbotanik. Von Prof. Dr. F. Tobler. Mit 21 Abb. (Bd. 184.)
Korallen und andere gesteinbildende Tiere. Von Prof. Dr. W. May. Mit 45 Abb. (Bd. 321.)
Kraftanlagen siehe Feuerungsanlagen und Dampfkessel, Elektr. Kraftübertragung, Dampfmaschine, Wärmekraftmaschine.
Kraftmaschinen siehe Wärmekraftmaschine, Wasserkraftmaschine.
Kraftübertragung, Die elektrische. Von Ingenieur P. Köhn. Mit Abb. (Bd. 424.)

Krankenpflege. Von Chefarzt Dr. B. Leick. (Bd. 152.)
Kriegsschiff, Das. Von Geh. Marinebaurat Krieger. Mit 60 Abb. (Bd. 389.)
Küche siehe Chemie in Küche und Haus.
Kulturpflanzen. Unsere wichtigsten K. (die Getreidegräser). Von Prof. Dr. K. Giesenhagen. 2. Aufl. Mit 38 Fig. (Bd. 10.)
Landwirtschaftliche Maschinenkunde. Von Prof. Dr. G. Fischer. Mit 62 Abb. (Bd. 316.)
Lebewesen. Die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander. Von Prof. Dr. K. Kraepelin. Mit 132 Abb.
— — I. Der Tiere zueinander. (Bd. 426.)
— — II. Der Pflanzen zueinander und zu den Tieren. (Bd. 427.)
— siehe Organismen, Biologie.
Leibesübungen, Die, und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Prof. Dr. R. Zander. 3. Aufl. Mit 19 Abb. (Bd. 13.)
Licht, Das, und die Farben. Von Prof. Dr. L. Graetz. 3. Aufl. Mit 117 Abb. (Bd. 17.)
Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimentalchemie. Von Prof. Dr. R. Blochmann. 4. Aufl. Mit 115 Abb. (Bd. 5.)
Luftfahrt, Die, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre technische Entwicklung. Von Dr. R. Nimführ. 3. Aufl. von Dr. Fr. Huth. Mit 53 Abb. (Bd. 300.)
Luftstickstoff, Der, und seine Verwertung. Von Prof. Dr. K. Kaiser. Mit 13 Abb. (Bd. 313.)
Lüftung. Heizung und L. Von Ingenieur J. E. Mayer. Mit 40 Abb. (Bd. 241.)
Maschinen siehe Hebezeuge, Dampfmaschine, Wärmekraftmaschine, Wasserkraftmaschine und die folg. Bände.
Maschinenelemente. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. Mit 184 Abb. (Bd. 301.)
Maschinenkunde siehe Landwirtschaftl. Maschinenkunde.
Maße und Messen. Von Dr. W. Block. Mit 34 Abb. (Bd. 385.)
Mathematik, Praktische. Von Dr. R. Neuendorff. I. Teil: Graphisches u. numerisches Rechnen. Mit 62 Fig. u. 1 Tafel. (Bd. 341.)
Mathematik. Naturwissenschaften und M. im klassischen Altertum. Von Prof. Dr. Joh. L. Heiberg. (Bd. 370.)
Mathematische Spiele. Von Dr. W. Ahrens. 2. Aufl. Mit 70 Fig. (Bd. 170.)
Mechanik. Von Kais. Geh. Reg.-Rat A. v. Ihering. 2 Bde.
Bd. I: Die Mechanik der festen Körper. Mit 61 Abb. (Bd. 303.)
Bd. II: Die Mechanik der flüssigen Körper. Mit 34 Abb. (Bd. 304.)
Meer, Das, seine Erforschung und sein Leben. Von Dr. O. Janson. 3. Aufl. Mit 41 Fig. (Bd. 30.)
Mensch. Entwicklungsgeschichte des M. Von Dr. A. Heilborn. Mit 60 Abb. (Bd. 388.)
Mensch der Urzeit, Der. Vier Vorlesungen aus der Entwicklungsgeschichte des Menschengeschlechtes. Von Dr. A. Heilborn. 2. Aufl. Mit zahlr. Abb. (Bd. 62.)
Mensch, Der vorgeschichtliche, siehe Eiszeit.
Mensch und Erde. Skizzen von den Wechselbeziehungen zwischen beiden. Von weil. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 3. Aufl. (Bd. 31.)
Mensch und Tier. Der Kampf zwischen Mensch und Tier. Von Prof. Dr. K. Eckstein. 2. Aufl. Mit 51 Fig. (Bd. 18.)
Menschlicher Körper. Bau und Tätigkeit des menschl. K. Von Prof. Dr. H. Sachs. 3. Aufl. Mit 37 Abb. (Bd. 32.)
— siehe auch Anatomie, Blut, Herz, Nervensystem, Sinne, Verbildungen.
Metalle, Die. Von Prof. Dr. K. Scheid. 3. Aufl. Mit 16 Abb. (Bd. 29.)
Mikroskop, Das, seine Optik, Geschichte und Anwendung. Von Dr. Scheffer. 2. Aufl Mit 99 Abb. (Bd. 35.)
Milch, Die, und ihre Produkte. Von Dr. A. Reitz. Mit 16 Abb. (Bd. 362.)
Moleküle — Atome — Weltäther. Von Prof. Dr. G. Mie. 3. Aufl. Mit 27 Fig. (Bd. 58.)
Mond, Der. Von Prof. Dr. J. Franz. Mit 31 Abb. (Bd. 90.)
Natur und Mensch. Von Direktor Prof. Dr. M. G. Schmidt. Mit 19 Abb. (Bd. 458.)
Naturlehre. Die Grundbegriffe der **modernen N.** Von Prof. Dr. F. Auerbach. 3. Aufl. Mit 79 Fig. (Bd. 40.)
Naturwissenschaften im Haushalt. Von Dr. J. Bongardt. 2 Bde.
I. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für die Gesundheit der Familie? Mit 31 Abb. (Bd. 125.)
II. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für gute Nahrung? Mit 17 Abb. (Bd. 126.)
Naturwissenschaften und Mathematik im klassischen Altertum. Von Prof. Dr. Joh. L. Heiberg. (Bd. 370.)
Naturwissenschaft und Religion. N. und R. in Kampf und Frieden. Ein geschichtlicher Rückblick. Von Dr. A. Pfannkuche. 2. Aufl. (Bd. 141.)
Naturwissenschaften und Technik. Am sausenden **Webstuhl der Zeit.** Übersicht über Wirkungen der Entwicklung der N. und T. auf das gesamte Kulturleben. Von Prof. Dr. W. Launhardt. 3. Aufl. Mit 16 Abb. (Bd. 23.)
Nautik. Von Dir. Dr. J. Möller. Mit 58 Fig. (Bd. 255.)

Jeder Band geh. je M. 1.— Aus Natur und Geisteswelt In Leinw. geb. je M. 1.25
Jeder Band geh. je M. 1.— Aus Natur und Geisteswelt In Leinw. geb. je M. 1.25

Nerven. Vom Nervensystem, seinem Bau und seiner Bedeutung für Leib und Seele in gesundem und krankem Zustande. Von Prof. Dr. R. Zander. 2. Aufl. Mit 27 Fig. (Bd. 48.)

Obstbau. Von Dr. E. Voges. Mit 13 Abb. (Bd. 107.)

Optik siehe Auge, Brille, Licht u. Farbe, Mikroskop, Spektroskopie, Stereoskop, Strahlen.

Optischen Instrumente, Die. Von Dr. M. v. Rohr. 2. Aufl. Mit 84 Abb. (Bd. 88.)

Organismen. Die Welt der O. In Entwicklung und Zusammenhang dargestellt. Von Prof. Dr. K. Lampert. Mit 52 Abb. (Bd. 236.)

— siehe Lebewesen.

Patente und Patentrecht siehe Abtlg. Recht. (Gewerbl. Rechtsschutz).

Pflanzen. Das Werden und Vergehen der Pfl. Von Prof. Dr. P. Gisevius. Mit 24 Abb. (Bd. 173.)

— **Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen.** Von Prof. Dr. E. Küster. Mit 38 Abb. (Bd. 112.)

— **Die fleischfressenden Pflanzen.** Von Dr. A. Wagner. Mit 82 Abb. (Bd. 344.)

— **Unsere Blumen und Pflanzen im Garten.** Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 69 Abb. (Bd. 360.)

— **Unsere Blumen und Pflanzen im Zimmer.** Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 65 Abb. (Bd. 359.)

— siehe auch Lebewesen.

Pflanzenwelt des Mikroskops, Die. Von Bürgerschullehrer E. Reukauf. Mit 100 Abb. (Bd. 181.)

Photochemie. Von Prof. Dr. G. Kümmell. Mit 23 Abb. (Bd. 227.)

Photographie, Die, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre Anwendung. Von Dr. O. Prelinger. Mit 65 Abb. (Bd. 414.)

Photographie, Die künstlerische. Von Dr. W. Warstat. Mit Bilderanhang (12 Tafeln). (Bd. 410.)

Physik. Werdegang der modernen Ph. Von Dr. H. Keller. Mit 13 Fig. (Bd. 343.)

— **Einleitung in die Experimentalphysik.** Von Prof. Dr. R. Börnstein. Mit 90 Abb. (Bd. 371.)

Physiker. Die großen Ph. und ihre Leistungen. Von Prof. Dr. F. A. Schulze. Mit 7 Abb. (Bd. 324.)

Pilze, Die. Von Dr. A. Eichinger. Mit 54 Abb. (Bd. 334.)

Planeten, Die. Von Prof. Dr. B. Peter. Mit 18 Fig. (Bd. 240.)

Planimetrie zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. P. Crantz. Mit 99 Fig. (Bd. 340.)

Radium und Radioaktivität. Von Dr. M. Centnerszwer. 33 Abb. (Bd. 405.)

Salzlagerstätten, Die deutschen. Von Dr. C. Riemann. (Bd. 407.)

Säugling, Der, seine Ernährung und seine Pflege. Von Dr. W. Kaupe. Mit 17 Abb. (Bd. 154.)

Schachspiel, Das, und seine strategischen Prinzipien. Von Dr. M. Lange. 2. Aufl. Mit den Bildnissen E. Laskers und P. Morphys, 1 Schachbrettafel u. 43 Darst. von Übungsbeispielen. (Bd. 281.)

Schiffbau siehe Kriegsschiff.

Schiffahrt siehe Nautik und Abt. Wirtschaft.

Schmucksteine, Die, und die Schmuckstein-Industrie. Von Dr. A. Eppler. Mit 64 Abb. (Bd. 376.)

Schulhygiene. Von Prof. Dr. L. Burgerstein. 3. Aufl. Mit 43 Fig. (Bd. 96.)

Sinne des Menschen, Die fünf. Von Prof. Dr. J. K. Kreibig. 2. Aufl. Mit 39 Abb. (Bd. 27.)

Spektroskopie. Von Dr. L. Grebe. Mit 62 Abb. (Bd. 284.)

Spinnerei. Von Dir. Prof. M. Lehmann. Mit 35 Abb. (Bd. 338.)

Sprengstoffe. Chemie und Technologie der Spr. Von Prof. Dr. R. Biedermann. Mit 15 Fig. (Bd. 286.)

Stereoskop, Das, und seine Anwendungen. Von Prof. Th. Hartwig. Mit 40 Abb. und 19 Tafeln. (Bd. 135.)

Sonne, Die. Von Dr. A. Krause. Mit 64 Abb. im Text u. auf 1 Buntdrucktafel. (Bd. 357.)

Stimme. Die menschliche St. und ihre Hygiene. Von Prof. Dr. P. H. Gerber. 2. Aufl. Mit 20 Abb. (Bd. 136.)

Strahlen. Sichtbare und unsichtbare. Von Prof. Dr. R. Börnstein und Prof. Dr. W. Marckwald. 2. Aufl. Mit 85 Abb. (Bd. 64.)

Straßenbahnen. Die Klein- und Straßenbahnen. Von Oberingenieur a. D. A. Liebmann. Mit 85 Abb. (Bd. 322.)

Suggestion. Hypnotismus und Suggestion. V. Dr. E. Trömner. 2. Aufl. (Bd. 199.)

Süßwasser-Plankton, Das. Von Prof. Dr. O. Zacharias. 2. Aufl. Mit 49 Abb. (Bd. 156.)

Tabak, Der, in Landwirtschaft, Handel und Industrie. Mit Abb. Von Jac. Wolf. (Bd. 416.)

Tee. Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Getränke. Von Prof. Dr. A. Winter. Mit 24 Abb. und 1 Karte. (Bd. 132.)

Telegraphen- und Fernsprechtechnik in ihrer Entwicklung. Von Telegrapheninspektor H. Brick. Mit 58 Abb. (Bd. 235.)

Telegraphen- u. Fernsprechtechnik in ihrer Entwicklung. Die Funkentelegraphie. Von Oberpostpraktikant H. Thurn. Mit 53 Illustrat. 2. Aufl. (Bd. 167.)

— siehe auch Drähte und Kabel.

Tiere der Vorwelt. Von Prof. Dr. O. Abel. Mit 31 Abb. (Bd. 399.)

Tierkunde. Eine Einführung in die Zoologie. Von weil. Privatdozent Dr. K. Hennings. Mit 34 Abb. (Bd. 142.)

— **Lebensbedingungen und Verbreitung der Tiere.** Von Prof. Dr. O. Maas. Mit 11 Karten und Abb. (Bd. 139.)

— **Zwiegestalt der Geschlechter in der Tierwelt (Dimorphismus).** Von Dr. Fr. Knauer. Mit 37 Fig. (Bd. 148.)

— siehe auch Lebewesen.

Tierzüchtung. Von Dr. G. Wilsdorf. Mit 30 Abb. auf 12 Tafeln. (Bd. 369.)

— **Die Fortpflanzung der Tiere.** Von Prof. Dr. R. Goldschmidt. Mit 77 Abb. (Bd. 253.)

Trigonometrie, Ebene, zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. P. Crantz. Mit 50 Fig. (Bd. 431.)

Tuberkulose, Die, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Ursache, Verhütung und Heilung. Von Generalarzt Prof. Dr. W. Schumburg. 2. Aufl. Mit 1 Tafel u. 8 Fig. (Bd. 47.)

Uhr, Die. Von Reg.-Bauführer a. D. H. Bock. Mit 47 Abb. (Bd. 216.)

Urtiere, Die. Einführung in die Biologie. Von Prof. Dr. R. Goldschmidt. 2. Aufl. Mit 43 Abb. (Bd. 160.)

Verbildungen, Körperliche, im Kindesalter und ihre Verhütung. Von Dr. M. David. Mit 26 Abb. (Bd. 321.)

Vererbung. Experimentelle Abstammungs- und Vererbungslehre. Von Dr. H. Lehmann. Mit 26 Abb. (Bd. 379.)

Vogelleben, Deutsches. Von Prof. Dr. A. Voigt. (Bd. 221.)

Vogelzug und Vogelschutz. Von Dr. W. R. Eckardt. Mit 6 Abb. (Bd. 218.)

Volksnahrungsmittel siehe Ernährung u. V.

Wald, Der deutsche. Von Prof. Dr. H. Hausrath. 2. Aufl. Mit 15 Abb. und 2 Karten. (Bd. 153.)

Wärme. Die Lehre von der W. Von Prof. Dr. R. Börnstein. Mit 33 Abb. (Bd. 172.)

— siehe auch Luft, Wasser, Licht, Wärme.

Wärmekraftmaschinen, Die neueren. 2 Bde. I: Einführung in die Theorie und den Bau der Maschinen für gasförmige und flüssige Brennstoffe. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. 4. Aufl. Mit 42 Abb. (Bd. 21.)

— II: Gasmaschinen, Gas- und Dampfturbinen. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. 3. Aufl. Mit 48 Abb. (Bd. 86.)

— siehe auch Kraftanlagen.

Wasser, Das. Von Privatdozent Dr. O. Anselmino. Mit 44 Abb. (Bd. 291.)

— siehe auch Luft, Wasser, Licht, Wärme.

Wasserkraftmaschinen und die Ausnützung der Wasserkräfte. Von Geh. Reg.-Rat A. v. Ihering. 2. Aufl. Mit 73 Fig. (Bd. 228.)

Weinbau und Weinbereitung. Von Dr. F. Schmitthenner. 34 Abb. (Bd. 332.)

Weltall. Der Bau des W. Von Prof. Dr. J. Scheiner. 4. Aufl. Mit 26 Fig. (Bd. 24.)

Weltäther siehe Moleküle.

Weltbild. Das astronomische W. im Wandel der Zeit. Von Prof. Dr. S. Oppenheim. 2. Aufl. Mit 24 Abb. (Bd. 110.)

Weltentstehung. Entstehung der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft. Von Prof. Dr. B. Weinstein. 2. Aufl. (Bd. 223.)

Wetter, Gut und schlecht. Von Dr. R. Hennig. Mit 46 Abb. (Bd. 349.)

Wind und Wetter. Von Prof. Dr. L. Weber. 2. Aufl. Mit 28 Figuren und 3 Tafeln. (Bd. 55.)

Wirbeltiere. Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der W. Von Prof. Dr. W. Lubosch. Mit 107 Abb. (Bd. 282.)

Wohnhaus siehe Baukunde.

Zahnheilkunde siehe Gebiß.

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

DIE KULTUR DER GEGENWART

TEIL I u. II DER KULTUR DER GEGENWART

DIE KULTUR DER GEGENWART

IHRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

HERAUSGEGEBEN VON PROF. PAUL HINNEBERG

Eine systematisch aufgebaute, geschichtlich begründete Gesamtdarstellung unserer heutigen Kultur, welche die Fundamentalergebnisse der einzelnen Kulturgebiete nach ihrer Bedeutung für die gesamte Kultur der Gegenwart und für deren Weiterentwicklung in großen Zügen zur Darstellung bringt. Das Werk vereinigt eine Zahl erster Namen aus Wissenschaft und Praxis und bietet Darstellungen der einzelnen Gebiete jeweils aus der Feder des dazu Berufensten in gemeinverständlicher, künstlerisch gewählter Sprache auf knappstem Raume. **Jeder Band ist inhaltlich vollständig in sich abgeschlossen und einzeln erhältlich.**

***) Jeder Band kostet in Leinw. geb. M. 2.—, in Halbfr. geb. M. 4.— mehr.**

TEIL I u. II: Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete.

Die allgemeinen Grundlagen der Kultur der Gegenwart. Geh.*) M. 18.—. [2. Aufl. 1912. Teil I, Abt. 1.]

Inhalt: Das Wesen der Kultur: W. Lexis. — Das moderne Bildungswesen: Fr. Paulsen †. — Die wichtigsten Bildungsmittel. A. Schulen und Hochschulen. Das Volksschulwesen: G. Schöppa. Das höhere Knabenschulwesen: A. Matthias. Das höhere Mädchenschulwesen: H. Gaudig. Das Fach- und Fortbildungsschulwesen: G. Kerschensteiner. Die geisteswissenschaftliche Hochschulausbildung: Fr. Paulsen †. Die mathematische, naturwissenschaftliche Hochschulausbildung: W. v. Dyck. B. Museen. Kunst- und Kunstgewerbemuseen: L. Pallat. Naturwissenschaftliche Museen: K. Kraepelin. Technische Museen: W. v. Dyck. C. Ausstellungen. Kunst- u. Kunstgewerbeausstellungen: J. Lessing †. Naturwissenschaftl.-techn. Ausstellungen: O. N. Witt. D. Die Musik: G. Göhler. E. Das Theater: P. Schlenther. F. Das Zeitungswesen: K. Bücher. G. Das Buch: R. Pietschmann. H. Die Bibliotheken: F. Milkau. — Organisation der Wissenschaft: H. Diels.

Die Religionen des Orients und die altgermanische Religion. Geh.*) M. 8.—. [2. Aufl. 1913. Teil I, Abt. III, 1.]

Inhalt: Die Anfänge der Religion und die Religion der primitiven Völker: Edv. Lehmann. — Die ägyptische Religion: A. Erman. — Die asiatischen Religionen: Die babylonisch-assyrische Religion: C. Bezold. — Die indische Religion: H. Oldenberg. — Die iranische Religion: H. Oldenberg. — Die Religion des Islams: J. Goldziher. — Der Lamaismus: A. Grünwedel. — Die Religionen der Chinesen: J. J. M. de Groot. — Die Religionen der Japaner: a) Der Shintoismus: K. Florenz, b) Der Buddhismus: H. Haas. — Die orientalischen Religionen in ihrem Einfluß auf den Westen im Altertum: Fr. Cumont. — Altgermanische Religion: A. Heusler.

Geschichte der christl. Religion. M. 18.—*). [2. A. 1909. T. I, IV, 1.]

Inhalt: Die israelitisch-jüdische Religion: J. Wellhausen. — Die Religion Jesu und die Anfänge des Christentums bis zum Nicaenum (325): A. Jülicher. — Kirche und Staat bis zur Gründung der Staatskirche: A. Harnack. — Griechisch-orthodoxes Christentum und Kirche in Mittelalter und Neuzeit: N. Bonwetsch. — Christentum und Kirche Westeuropas im Mittelalter: K. Müller. — Katholisches Christentum und Kirche in der Neuzeit: A. Ehrhard. — Protestantisches Christentum und Kirche in der Neuzeit: E. Troeltsch.

Systemat. christl. Religion. M. 6.60*). [2. A. 1909. Teil I, IV, 2.]

Inhalt: Wesen der Religion u. der Religionswissenschaft: E. Troeltsch. — Christlich-katholische Dogmatik: J. Pohle. — Christlich-katholische Ethik: J. Mausbach. — Christlich-katholische praktische Theologie: C. Krieg. — Christlich-protestantische Dogmatik: W. Herrmann. — Christlich-protestantische Ethik: R. Seeberg. — Christlich-protestantische praktische Theologie: W. Faber. — Die Zukunftsaufgaben der Religion und der Religionswissenschaft: H. J. Holtzmann.

Allgemeine Geschichte der Philosophie. Geh.*) M. 14.—. [2. Auflage 1913. Teil I, Abt. V.]

Inhalt. Einleitung. Die Anfänge der Philosophie und die Philosophie der primitiven Völker: W. Wundt. I. Die indische Philosophie: H. Oldenberg. II. Die islamische und jüdische Philosophie: J. Goldziher. III. Die chinesische Philosophie: W. Grube. IV. Die japanische Philosophie: T. Jnouye. V. Die europäische Philosophie des Altertums: H. v. Arnim. VI. Die patristische Philosophie: Cl. Bäumker. VII. Die europäische Philosophie des Mittelalters: Cl. Bäumker. VIII. Die neuere Philosophie: W. Windelband.

Systemat. Philosophie. Geh.*) M. 10.—. [2. Aufl. 1908. T. I, VI.]

Inhalt. Allgemeines. Das Wesen der Philosophie: W. Dilthey. — Die einzelnen Teilgebiete. I. Logik und Erkenntnistheorie: A. Riehl. II. Metaphysik: W. Wundt. III. Naturphilosophie: W. Ostwald. IV. Psychologie: H. Ebbinghaus. V. Philosophie der Geschichte: R. Eucken. VI. Ethik: Fr. Paulsen. VII. Pädagogik: W. Münch. VIII. Ästhetik: Th. Lipps. — Die Zukunftsaufgaben der Philosophie: Fr. Paulsen.

Die oriental. Literaturen. Geh.*) M. 10.—. [1906. Teil I, Abt. VII.]

Inhalt. Die Anfänge der Literatur und die Literatur der primitiven Völker: E. Schmidt. — Die ägyptische Literatur: A. Erman. — Die babylonisch-assyrische Literatur: C. Bezold. — Die israelitische Literatur: H. Gunkel. — Die aramäische Literatur: Th. Nöldeke. — Die äthiop. Literatur: Th. Nöldeke. — Die arab. Literatur: M. J. de Goeje. — Die ind. Literatur: R. Pischel. — Die altpers. Literatur: K. Geldner. — Die mittelpers. Literatur: P. Horn. — Die neupers. Literatur: P. Horn. — Die türkische Literatur: P. Horn. — Die armenische Literatur: F. N. Finck. — Die georg. Literatur: F. N. Finck. — Die chines. Literatur: W. Grube. — Die japan. Literatur: K. Florenz.

Die griechische und lateinische Literatur und Sprache. Geh.*) M. 12.—. [3. Auflage. 1912. Teil I, Abt. VIII.]

Inhalt: I. Die griechische Literatur und Sprache: Die griech. Literatur des Altertums: U. v. Wilamowitz-Moellendorff. — Die griech. Literatur des Mittelalters: K. Krumbacher. — Die griech. Sprache: J. Wackernagel. — II. Die lateinische Literatur und Sprache: Die römische Literatur des Altertums: Fr. Leo. — Die latein. Literatur im Übergang vom Altertum zum Mittelalter: E. Norden. — Die latein. Sprache: F. Skutsch.

Die osteuropäischen Literaturen u. die slawischen Sprachen. Geh.*) M. 10.–. [1908. Teil I, Abt. IX.]

Inhalt: Die slawischen Sprachen: V. v. Jagić. — Die slawischen Literaturen. I. Die russische Literatur: A. Wesselovsky. — II. Die poln. Literatur: A. Brückner. III. Die böhm. Literatur: J. Máchal. IV. Die südslaw. Literaturen: M. Murko. — Die neugriech Literatur: A. Thumb. — Die finnisch-ugr. Literaturen. I. Die ungar. Literatur: F. Riedl. II. Die finn. Literatur: E. Setälä. III. Die estn. Literatur: G. Suits. — Die litauisch-lett. Literaturen. I. Die lit. Literatur: A. Bezzenberger. II. Die lett. Literatur: E. Wolter.

Die romanischen Literaturen und Sprachen. Mit Einschluß des Keltischen. Geh.*) M. 12.—. [1908. Teil I, Abt. II, 1.]

Inhalt: I. Die kelt. Literaturen. 1. Sprache u. Literatur im allgemeinen: H. Zimmer. 2. Die einzelnen kelt. Literaturen. a) Die ir.-gäl. Literatur: K. Meyer. b) Die schott.-gäl. u. die Manx-Literatur. c) Die kymr. (walis.) Literatur. d) Die korn. u. die breton. Literatur: L. Ch. Stern. II. Die roman. Literaturen: H. Morf. III. Die roman. Sprachen: W. Meyer-Lübke.

Allgemeine Verfassungs- und Verwaltungsgeschichte. I. Hälfte. Geh.*) M. 10.–. [1911. Teil II, Abt. II, 1.]

Inhalt: Einleitung. Die Anfänge der Verfassung und der Verwaltung und die Verfassung und Verwaltung der primitiven Völker: A. Vierkandt. A. Die orientalische Verfassung und Verwaltung: 1. des orientalischen Altertums: L. Wenger, 2. des Islams: M. Hartmann, 3. Chinas: O. Franke, 4. Japans: K. Rathgen. — B. Die europäische Verfassung und Verwaltung (1. Hälfte): 1. des europäischen Altertums: L. Wenger, 2. der Germanen und des Deutschen Reiches bis zum Jahre 1806: A. Luschin v. Ebengreuth.

Staat u. Gesellschaft d. Griechen u. Römer. M. 8.-*). [1910. II, IV, 1.]

Inhalt: I. Staat und Gesellschaft der Griechen: U. v. Wilamowitz-Moellendorff. — II. Staat und Gesellschaft der Römer: B. Niese.

Staat u. Gesellschaft d. neueren Zeit. M. 9.—*). [1908. Teil II, V, 1.]

Inhalt: I. Reformationszeitalter. a) Staatensystem und Machtverschiebungen. b) Der moderne Staat und die Reformation. c) Die gesellschaftlichen Wandlungen und die neue Geisteskultur: F. v. Bezold. — II. Zeitalter der Gegenreformation: E. Gothein. — III. Zur Höhezeit des Absolutismus. a) Tendenzen, Erfolge und Niederlagen des Absolutismus. b) Zustände der Gesellschaft. c) Abwandlungen des europäischen Staatensystems: R. Koser.

Allgem. Rechtsgeschichte. [1914. Teil II, Abt. VII, 1. Unt. d. Presse.]

Inhalt: Altertum: Die Anfänge des Rechts: J. Kohler — Orientalisches Recht im Altertum: L. Wenger. — Europäisches Recht im Altertum: L. Wenger.

Systematische Rechtswissenschaft. Geh.*) M. 14.—. [2. Auflage 1913. Teil II, Abt. VIII.]

Inhalt: I. Wesen des Rechtes und der Rechtswissenschaft: R. Stammler. II. Die Teilgebiete: A. Privatrecht. Bürgerliches Recht: R. Sohm. Handels- und Wechselrecht: K. Gareis. Internat. Privatrecht: L. v. Bar. B. Zivilprozeßrecht: L. v. Seuffert. C. Strafrecht u. Strafprozeßrecht: F. v. Liszt. D. Kirchenrecht: W. Kahl. E. Staatsrecht: P. Laband. F. Verwaltungsrecht. Justiz u. Verwaltung: G. Anschütz. Polizei- u. Kulturpflege: E. Bernatzik. G. Völkerrecht: F. v. Martitz. III. Zukunftsaufgaben: R. Stammler.

Allgemeine Volkswirtschaftslehre. Von W. Lexis. Geh.*) M. 7.—, [2. Auflage. 1913. Teil II, Abt. X, 1.]

TEIL III: Mathematik, Naturwissenschaft und Medizin.

Die mathematischen Wissenschaften. Bandred.: F. Klein. [Abt. I.]
Erschienen ist: Lfrg. I: Die Mathematik im Altertum und im Mittelalter: H. G. Zeuthen. Geh. M. 3.—. — Lfrg. II: Die Beziehungen der Mathematik zur Kultur der Gegenwart: A. Voß: Die Verbreitung mathematischen Wissens und mathematischer Auffassung: H. E. Timerding.

Chemie einschl. Kristallographie u. Mineralogie. Bandredakt.: E. v. Meyer u. F. Rinne. Geh.*) M. 18.—. [1913. Abt. III., 2.]

Inhalt: Entwickelung der Chemie von Robert Boyle bis Lavoisier [1660—1793]: E. v. Meyer. — Die Entwicklung der Chemie im 19. Jahrhundert durch Begründung und Ausbau der Atomtheorie: E. v. Meyer. — Anorganische Chemie: C. Engler und L. Wöhler. — Organische Chemie: O. Wallach. — Physikalische Chemie: R. Luther und W. Nernst. — Photochemie: R. Luther. — Elektrochemie: M. Le Blanc. — Beziehungen der Chemie zur Physiologie: A. Kossel. — Beziehungen der Chemie zum Ackerbau: †O. Kellner und R. Immendorf. — Wechselwirkungen zwischen der chemischen Technik: O. Witt. — Kristallographie und Mineralogie: Fr. Rinne.

Zellen- u. Gewebelehre, Morphologie u. Entwicklungsgesch. 1. Botan. Tl. M. 10.-.*) 2. Zoolog. Tl. M. 16.-.*) [1913. Abt. IV., Bd. 2, I u. II.]

Inhalt des botanischen Teils (Bandred. E. Strasburger): Pflanzl. Zellen- und Gewebelehre: E. Strasburger. — Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Pflanzen: W. Benecke. Inhalt des zoologischen Teils (Bandred. O. Hertwig): Die einzelligen Organismen: R. Hertwig. — Zellen und Gewebe des Tierkörpers: H. Poll. — Allgemeine und experimentelle Morphologie und Entwicklungslehre der Tiere: O. Hertwig. — Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Wirbellosen: K. Heider. — Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere: F. Keibel. — Morphologie der Wirbeltiere: E. Gaupp.

Abstammungslehre, Systematik, Paläontologie, Biogeographie. Bdred.: R. Hertwig u. R. v. Wettstein. M. 20.–.*) [1913. Abt. IV, Bd. 4.]

Inhalt: Die Abstammungslehre: R. Hertwig. — Prinzipien der Systematik mit besonderer Berücksichtigung des Systems der Tiere: L. Plate. — Das System der Pflanzen: R. v. Wettstein. — Biographie: A. Brauer. — Pflanzengeographie: A. Engler. — Tiergeographie: A. Brauer. — Paläontologie und Paläozoologie: O. Abel. — Paläobotanik: W. J. Jongmans. — Phylogenie der Pflanzen: R. v. Wettstein. — Phylogenie der Wirbellosen K. Heider. — Phylogenie der Wirbeltiere: J. E. V. Boas.

TEIL IV: Die technischen Kulturgebiete.

Technik des Kriegswesens. Geh.*) M. 24.—. [1913. Bd. 12.]

Inhalt (Bandredakt. M. Schwarte): Kriegsvorbereitung, Kriegsführung: M. Schwarte. — Waffentechnik, a) in ihren Beziehungen zur Chemie: O. Poppenberg; b) in ihren Beziehungen z. Metallurgie: W. Schwinning; c) in ihren Bezieh. z. Konstruktionslehre: W. Schwinning: — d) in ihren Beziehungen zur optischen Technik: O. von Eberhard; e) in ihren Beziehungen zur Physik und Mathematik: O. Becker. — Technik des Befestigungswesens: J. Schröter. — Kriegsschiffbau: O. Kretschmer. — Vorbereitung für den Seekrieg u. Seekriegsführung: M. Glatzel. — Einfluß d. Kriegswesens auf die Gesamtkultur: A. Kersting.

Schaffen und Schauen

Dritte Auflage | Ein Führer ins Leben | Zweite Auflage

1. Band: Von deutscher Art und Arbeit

2. Band: Des Menschen Sein und Werden

Unter Mitwirkung von
R. Bürkner · J. Cohn · H. Dade · R. Deutsch · A. Dominicus · K. Dove · E. Fuchs
P. Klopfer · E. Koerber · †O. Lyon · E. Maier · Gust. Maier · E. v. Maltzahn
† A. v. Reinhardt · F. A. Schmidt · O. Schnabel · G. Schwamborn
G. Steinhausen · E. Teichmann · A. Thimm · E. Wentscher · A. Witting
G. Wolff · Th. Zielinski · Mit 8 allegorischen Zeichnungen von Alois Kolb

Jeder Band in Leinwand gebunden M. 5.—

Nach übereinstimmendem Urteile von Männern des öffentlichen Lebens und der Schule, von Zeitungen und Zeitschriften der verschiedensten Richtungen löst „Schaffen und Schauen" in erfolgreichster Weise die Aufgabe, die deutsche Jugend in die Wirklichkeit des Lebens einzuführen und sie doch in idealem Lichte sehen zu lehren.

Bei der Wahl des Berufes hat sich „Schaffen und Schauen" als ein weitblickender Berater bewährt, der einen Überblick gewinnen läßt über all die Kräfte, die das Leben unseres Volkes und des Einzelnen in Staat, Wirtschaft und Technik, in Wissenschaft, Weltanschauung und Kunst bestimmen.

Zu tüchtigen Bürgern unsere gebildete deutsche Jugend werden zu lassen, kann „Schaffen und Schauen" helfen, weil es nicht Kenntnis der Formen, sondern Einblick in das Wesen und Einsicht in die inneren Zusammenhänge unseres nationalen Lebens gibt und zeigt, wie mit ihm das Leben des Einzelnen aufs engste verflochten ist.

Im ersten Bande werden das deutsche Land als Boden deutscher Kultur, das deutsche Volk in seiner Eigenart, das Deutsche Reich in seinem Werden, die deutsche Volkswirtschaft nach ihren Grundlagen und in ihren wichtigsten Zweigen, der Staat und seine Aufgaben, für Wehr und Recht, für Bildung wie für Förderung und Ordnung des sozialen Lebens zu sorgen, die bedeutsamsten wirtschaftspolitischen Fragen und die wesentlichsten staatsbürgerlichen Bestrebungen, endlich die wichtigsten Berufsarten behandelt.

Im zweiten Bande werden erörtert die Stellung des Menschen in der Natur, die Grundbedingungen und Äußerungen seines leiblichen und seines geistigen Daseins, das Werden unserer geistigen Kultur, Wesen und Aufgaben der wissenschaftlichen Forschung im allgemeinen wie der Geistes- und Naturwissenschaften im besonderen, die Bedeutung der Philosophie, Religion und Kunst als Erfüllung tiefwurzelnder menschlicher Lebensbedürfnisse und endlich zusammenfassend die Gestaltung der Lebensführung auf den in dem Werke dargestellten Grundlagen.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

„...Ein Buch, welches ganz auf der Höhe steht, und auf welches Autor und Verleger in gleichem Maße stolz sein können. Der großen Schar von Freunden der Biologie sei dieses Buch aufs wärmste empfohlen." (Prof. Dr. W. Kükenthal in d. Schles. Ztg.)

Ausführl. Prospekt vom Verlag B. G. Teubner in Leipzig.



Einsend. von 50 Pf. (Ausland 60 Pf.) vom Verlag B. G. Teubner, Leipzig, Poststr. 3

